



فصلنامه بوم‌شناسی گیاهان زراعی  
جلد ۱۴، شماره ۱، صفحات ۸-۱  
(بهار ۱۳۹۷)

## اثر قطع آبیاری در مراحل رشد زایشی بر عملکرد و اجزای دو رقم لوبیا در شرایط اقلیمی ملارد

زهرا حسینی سیسی

دانشکده آگرواکولوژی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران z\_h\_cici@yahoo.com

### شناسه مقاله

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ پژوهش: ۱۳۹۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۰۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۳/۱۱

### واژه‌های کلیدی

- ◆ تنش آبی
- ◆ تنش خشکی
- ◆ رقم اختر
- ◆ رقم کوشا
- ◆ لوبیا چیتی
- ◆ لوبیا قرمز

**چکیده** به‌منظور بررسی اثر قطع آبیاری بر عملکرد لوبیا آزمایشی در قالب طرح کرت‌های خردشده بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در منطقه ملارد تهران اجرا شد. تیمارهای اصلی شامل آبیاری کامل، قطع آبیاری در زمان گلدهی، قطع آبیاری در زمان غلاف‌بندی و تیمارهای فرعی لوبیا چیتی رقم کوشا و لوبیا قرمز رقم اختر بودند. قطع آبیاری بر کلیه صفات مورد بررسی در هر دو رقم تأثیر معنی‌داری داشت. به ویژه هر دو رقم در مرحله گلدهی نسبت به غلاف‌بندی به قطع آبیاری حساس‌تر بودند. بیشترین عملکرد دانه در آبیاری کامل در رقم کوشا مشاهده شد. در حالی که کمترین افت عملکرد در شرایط قطع آبیاری مربوط به رقم اختر بود. عملکرد دانه در رقم اختر و کوشا با قطع آبیاری در مرحله گلدهی به ترتیب ۵۴ و ۶۳٪ کاهش یافت. همچنین شاخص برداشت در رقم اختر و کوشا در تیمار قطع آبیاری در مرحله گلدهی به ترتیب ۲۵ و ۳۸٪ کاهش نشان داد. به طور کلی در شرایط قطع آبیاری، رقم اختر نسبت به کوشا متحمل‌تر بود و افت عملکرد کمتری داشت. بنابراین، کاشت رقم اختر در صورت کمبود آب در اواخر بهار و تابستان توصیه می‌شود.



این مقاله با دسترسی آزاد تحت شرایط و قوانین The Creative Commons of BY - NC - ND انتشار یافته است.

DOI: 10.22034/AEJ. 2018.540870

دارد. پژوهش ها نشان می دهد که کاهش در عملکرد به دلیل کاهش در غلاف دهی در لوبیا می باشد به ویژه وقتی خشکی در زمان گلدهی اتفاق بیافتد.<sup>[۷]</sup> به طور کلی اثر نامطلوب تنش رطوبتی بر عملکرد با افزایش دوره خشکی رابطه ای مستقیم دارد.<sup>[۸]</sup>

پژوهش های پیشین نشان داده اند که تنش خشکی در زمان گلدهی و غلاف بندی باعث کاهش وزن صد دانه و افزایش سرعت رسیدگی بذر شده است.<sup>[۱۱]</sup> این موضوع اهمیت ویژه ای در زمان برداشت بذر دارد. کمبود آب در بعضی مراحل رشد و نمو لوبیا باعث کاهش عملکرد و کیفیت می شود. تنش خشکی در مرحله گرده افشانی و لقاح به علت پساییدگی دانه های گرده و پژمردگی کلاله ها باعث کاهش تعداد غلاف ها می شود.<sup>[۸]</sup> تنش خشکی از طریق افت زیست توده یا تغییر در توزیع ماده خشک در اندام های گیاه باعث افت عملکرد کل می شود. شدت و زمان وقوع تنش خشکی هر دو نقش مهمی میزان افت عملکرد دارند. در سویا مرحله پرشدن دانه، در نخود در مراحل گلدهی و پر شدن دانه، و در گندم در مراحل ساقه دهی و اوایل گلدهی از حساس ترین مراحل به تنش خشکی گزارش شده است.<sup>[۱۱]</sup> بنابر گزارش های موجود، تنش خشکی باعث کاهش

لوبیا<sup>۱</sup> یکی از مهم ترین حبوباتی است که سهم عمده ای در رژیم غذایی انسان داشته و بخش مهمی از پروتئین مورد نیاز بدن را تأمین می نماید. در بین حبوبات، لوبیا با تولید سالانه بیش از ۲۸ میلیون تن، مقام اول را در جهان به خود اختصاص داده است.<sup>[۶]</sup> لوبیا با داشتن مقدار قابل توجهی پروتئین سهم چشمگیری در تأمین این ماده غذایی با ارزش دارند. همچنین لوبیا به دلیل تثبیت نیتروژن، ارزش اکولوژیکی بالایی در کشاورزی پایدار دارد.<sup>[۱۳]</sup>

لوبیا گیاهی با رشد سریع است که برای رشد و عملکرد مطلوب بایستی آب کافی در اختیار داشته باشد.<sup>[۴]</sup> ایران با متوسط بارندگی ۲۵۰ میلی متر سرزمینی خشک و نیمه خشک است. مسأله خشکی و کم آبی در ایران همواره یکی از مهم ترین مشکلات کشاورزی بوده و هرگونه پژوهش پیرامون آن حایز اهمیت است.<sup>[۳]</sup> تنش خشکی از طریق ایجاد تغییرهای آناتومیک، مورفولوژیک، فیزیولوژیک و بیوشیمیایی بر جنبه های مختلف رشد و نمو گیاه تأثیر می گذارد. شدت خسارت خشکی، بسته به رقم، مرحله رشد گیاه که تنش در آن اتفاق می افتد و همچنین طول مدت تنش متفاوت است.<sup>[۵]</sup>

تجمع ماده خشک به عنوان یک صفت مهم برای حصول عملکرد بالا در حبوبات مورد توجه است. تفاوت معنی داری در تجمع ماده خشک بین رقم های مختلف لوبیا که تحت تنش رطوبتی متوسط تا شدید قرار داشتند و هم بستگی مثبت و قوی بین کل ماده خشک تولیدی و عملکرد دانه در شرایط تنش و بدون تنش رطوبتی گزارش شده است.<sup>[۱۰]</sup> علاوه بر تجمع ماده خشک، تخصیص مواد پرورده بین اندام مختلف گیاه در تعیین عمل کرد اقتصادی بسیار مهم است. در گیاه لوبیا اجزای عملکرد دانه را تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن متوسط دانه تشکیل می دهند. اهمیت هر یک از اجزا در تعیین عملکرد در ارقام مختلف متفاوت گزارش شده است.<sup>[۲]</sup> همچنین مطالعه اثر تنش خشکی در مراحل مختلف رشد لوبیا، نشان داده است که تنش کم آبی باعث تسریع گلدهی و پرشدن دانه می شود ولی ظهور برگ ها را به تاخیر می اندازد.<sup>[۹]</sup> دوره های تنش آبی در زمان رشد زایشی لوبیا همیشه با کاهش عملکرد همراه بوده است.<sup>[۱]</sup> اما این کاهش در ارقام مختلف متفاوت است. این که کدام رقم لوبیا کاهش عملکرد کمتری در شرایط قطع آبیاری در اواسط دوره رشد از خود نشان دهد ارزش زیادی برای کشاورزان

<sup>۱</sup> *Phaseolus vulgaris* L.

هر کرت فرعی شامل پنج ردیف به طول شش متر با فاصله ۶۰ سانتی‌متر از هم بود. فاصله بوته‌های روی هر ردیف، ۱۵ سانتی‌متر با تراکم صد هزار بوته در هکتار تنظیم گردید. بین کرت‌های فرعی هم دو خط ردیف نکاشت در نظر گرفته شد. با توجه به اهداف آزمایش، فاصله کرت‌های اصلی از یکدیگر سه متر منظور گردید، تا از تأثیر رطوبت احتمالی هر کرت اصلی بر کرت اصلی مجاور جلوگیری شود. در هر محل کاشت، دو بذر سالم کاشته و در مرحله سه‌گره‌ای بوته‌های اضافی تنک شد. اولین آبیاری بلافاصله بعد از کشت و آبیاری‌های بعدی با توجه به شرایط منطقه و نیاز گیاه هر پنج تا هفت روز یک‌بار صورت گرفت. جهت مبارزه با علف‌های هرز، دو مرحله وجین دستی هم‌زمان با تنک کردن بوته‌ها و یک ماه پس از آن انجام شد. قطع آبیاری نیز هم‌زمان با ۵۰٪ گلدهی و ۵۰٪ غلاف‌بندی صورت گرفت.

برداشت از اوایل مردادماه تا اواسط شهریور ماه به طول انجامید. برای تعیین عملکرد و اجزای آن در پایان فصل رشد، بوته‌های دو ردیف به طول ۱ متر از وسط هر کرت فرعی برداشت و به آزمایشگاه انتقال داده شد. غلاف بوته‌ها پس از جداسازی و شمارش، در آن ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۳۶ ساعت خشک گردید و بعد از وزن نمودن مجموع ماده خشک، عملکرد زیستی

عملکرد لوبیا می‌شود و این کاهش رابطه مستقیمی با ژنوتیپ لوبیا دارد.<sup>[۱۳]</sup> نتایج پژوهش روی سه رقم لوبیا نشان داد که تنش خشکی در مرحله گلدهی باعث کاهش ۴۰ تا ۶۰٪ تعداد غلاف در بوته در ارقام مختلف شد.<sup>[۷]</sup>

با توجه به کمبود ذخایر آبی در اواخر خرداد و طی ماه‌های تابستان در اکثر مناطق ایران کاشت ارقامی که در مرحله رشد زایشی تحمل بیشتری به کم آبی و یا قطع آبیاری داشته باشند از الویت‌های کشاورزی می‌باشد. بیشتر پژوهش‌ها به بررسی اثر میزان آب در دسترس یا ظرفیت زراعی و کاهش دور آبیاری در طول دوره رشد لوبیا پرداخته‌اند.<sup>[۳]</sup> و توجه کمی به اثر قطع آبیاری به طور کامل بر عملکرد لوبیا شده است.

هدف از این پژوهش ارزیابی اثرات قطع آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم لوبیا در مراحل مختلف زایشی در منطقه ملارد از توابع تهران بود. در این منطقه کشت ذرت و حبوبات اهمیت خاصی را دارا می‌باشد اما از اواخر خرداد کشاورزان با بحران آب و مدیریت بهینه آن مواجه می‌باشند.

**مواد و روش‌ها** به منظور بررسی اثر قطع آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۵-۱۳۹۴ در منطقه ملارد-تهران واقع در مختصات جغرافیایی ۵۱ درجه و ۴۰ دقیقه طول شرقی و ۳۲ درجه و ۵۸ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۱۲۱۴ متر از سطح دریا اجرا شد. بافت خاک محل آزمایش لومی رسی، با اسیدیته ۷/۸ بود.

زمین مورد نظر در پاییز سال ۱۳۹۴ شخم و در بهار ۱۳۹۵ دو بار دیسک عمود بر هم و سپس دندانه زده شد. با استفاده از دستگاه جوی و پشته‌ساز، پشته‌هایی به فواصل ۶۰ سانتی‌متر در آن ایجاد شد. کاشت بذر در اواسط اردیبهشت ۹۵ و به صورت دستی انجام گرفت. قبل از کاشت، بذر لوبیا با قارچ‌کش بنومیل به نسبت دو در هزار ضدعفونی شدند. این آزمایش به صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل آبیاری به‌عنوان عامل اصلی در سه سطح آبیاری در تمام دوره رشد (شاهد)، قطع آبیاری از زمان ۵۰٪ گل‌دهی به بعد، قطع آبیاری از زمان رسیدن ۵۰٪ غلاف‌ها به اندازه ۲ سانتی‌متر (اواسط غلاف‌بندی) به بعد، و رقم به‌عنوان عامل فرعی در دو سطح لوبیا چیتی رقم کوشا و لوبیا قرمز رقم اختر بودند.

اختیار گیاه قرار می‌دهد. رقم کوشا که دارای عملکرد زیستی بالایی بود از نظر عملکرد دانه نیز به رقم اختر برتری داشت (جدول ۲) اما در شرایط کم آبی کاهش عملکرد بیشتری نسبت به رقم اختر نشان داد. در پژوهش‌های پیشین نیز گزارش شده که رقم‌های با دوره رشد طولانی‌تر ممکن است حساسیت بیشتری به شرایط نامساعد محیطی داشته باشند زیرا زمان بیشتری برای تکمیل رشد و نمو نیاز دارند.<sup>[۱۰]</sup> همچنین برهمکنش رقم و آبیاری (جدول ۱) بر عملکرد زیستی معنی دار بود. با قطع آبیاری در مرحله گلدهی و غلاف‌بندی عملکرد زیستی در رقم اختر به ترتیب ۳۴ و ۲۹٪ و در رقم کوشا به ترتیب ۴۰ و ۳۵٪ کاهش داشت. تفاوت در تجمع ماده خشک در ارقام لوبیا که تحت تنش آبی قرار داشتند در سایر پژوهش‌ها هم گزارش شده است.<sup>[۱۰]</sup> میزان کاهش عملکرد زیستی در اثر تیمارهای آبیاری برای تمامی رقم‌ها یکسان نبود.

محاسبه شد. سپس دانه‌ها از غلاف، جدا و شمارش و تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه تعیین گردید. عملکرد دانه پس از توزین دانه‌ها محاسبه و شاخص برداشت از تقسیم آن به عملکرد زیستی به دست آمد. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصله از نرم‌افزار MINITAB و مقایسه میانگین با آزمون LSD در سطح احتمال ۱ و ۵٪ استفاده گردید.

**نتایج و بحث** اثر تیمارهای آبیاری بر عملکرد زیستی در سطح ۱٪ معنی دار بود (جدول ۱). به طور متوسط در تیمارهای قطع آبیاری پس از ۵۰٪ گلدهی و ۵۰٪ غلاف‌بندی به ترتیب ۴۰ و ۲۷٪ کاهش عملکرد زیستی مشاهده شد. این اختلاف می‌تواند ناشی از کاهش توانایی ارقام در جذب عناصر غذایی و نقصان ساخت و انتقال مواد پرورده در اثر نبود آب کافی باشد؛ که باعث کاهش تجمع ماده خشک گیاه شده است.<sup>[۱]</sup> کاهش وزن خشک اندام‌های هوایی و کاهش تولید مواد فتوسنتزی در اثر کمبود آب، قبلاً توسط سایر پژوهشگران نیز گزارش شده است.<sup>[۱۲]</sup> در مطالعات پیشین کاهش میزان آبیاری در هنگام رشد رویشی باعث کاهش رشد عمومی، طول دوره رشد گیاه و تشکیل تعداد کمتر غلاف شده است. گسترش بیش‌تر سطح برگ و نیز دوام آن باعث افزایش ماده خشک تولیدی در گیاهان تحت شرایط آبیاری کامل می‌باشد که با ایجاد منبع فیزیولوژیکی کارآمد جهت استفاده هر چه بیش‌تر از نور دریافتی باعث افزایش تولید ماده خشک شده است.<sup>[۴]</sup> بنابراین، با توجه به میانگین دوره رشد طولانی رقم کوشا نسبت به متوسط رقم اختر، بالا بودن عملکرد زیستی در این رقم را می‌توان به طولانی‌تر بودن دوره رشد آن نسبت داد زیرا زمان بیش‌تری را برای تولید و تجمع مواد در

جدول ۱) تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد ارقام لوبیا تحت تأثیر تنش آبی

Table 1) Analysis variance of yield and yield components of bean cultivars affected by water stress

Source of variations	df	Means of square					
		biological yield	Pods no.	seeds no.	100 seed weight	grain yield	harvest index
Replication	3	756.35 *	0.65 ns	0.28 ns	0.07 ns	0.38 ns	0.60 ns
Water stress	2	5347.86 **	105.43 **	1.24 ns	257.51 **	92.19 **	65.30 **
Cultivar	2	22.15 **	50.23 **	46.20 *	84.12 **	33.75 *	20.10 **
Cultivar × water stress	2	13.10 *	48.30 *	0.40 ns	76.44 **	14.12 *	68.22 *
Error	2	0.65	0.22	0.35	0.55	0.19	0.15

ns = insignificant, \* = significant at 0.05 and \*\* = significant at the 0.01 probability levels

ns = insignificant, \* = significant at 0.05 and \*\* = significant at the 0.01 probability levels

معنی‌دار بود (جدول ۱). با افزایش طول دوره قطع آبیاری در مرحله گلدهی، وزن صد دانه دو رقم کوشا و اختر کاهش یافت. رقم اختر با قطع آبیاری در مرحله گلدهی و غلاف بندی به ترتیب ۲۹ و ۲۴٪ کاهش وزن صد دانه داشت. این در حالی است که در رقم کوشا وزن صد دانه با قطع آبیاری در مرحله گلدهی و غلاف بندی به ترتیب ۴۰ و ۲۴٪ کاهش نشان داد. رقم اختر نسبت به رقم کوشا در مرحله گلدهی به قطع آبیاری مقاوم‌تر است و کاهش عملکرد کمتری دارد. کاهش وزن صد دانه در مرحله گلدهی در اثر کاهش تعداد غلاف می‌باشد که با نتایج پژوهشگران دیگر هماهنگی دارد.<sup>[۱۳]</sup> کمبود آب باعث اختلال در نمو دانه، افزایش دانه‌های چروکیده و کاهش وزن صد دانه می‌شود.<sup>[۸]</sup> به‌طور کلی تنش آبی

همچنین در پژوهش دیگری در بررسی ژنوتیپ‌های مختلف لوبیا سفید نشان داده شد که تنش آب باعث کاهش معنی‌داری در عملکرد زیستی می‌شود.<sup>[۸]</sup> گیاهان تحت تیمار آبیاری کامل در مقایسه با سایر تیمارهای قطع آبیاری به طور معنی‌داری غلاف بیشتری تولید کردند (جدول ۱). تعداد غلاف در تیمار قطع آبیاری مرحله گلدهی در رقم کوشا بیشترین کاهش حدود ۵۰٪ را نشان داد. در حالی که این میزان کاهش در رقم اختر ۳۲٪ بود. از عمده دلایل کاهش تعداد غلاف در بوته در تنش آبی، می‌تواند کاهش تولید مواد فتوسنتزی باشد.<sup>[۹]</sup> به نظر می‌رسد افزایش رقابت درون بوته‌ای به همراه ریزش گل‌ها به دلیل کاهش ساخت مواد فتوسنتزی بر اثر قطع آبیاری، باعث کاهش تعداد غلاف در بوته‌های لوبیا می‌شود. تعداد غلاف در بوته در بین اجزای عملکرد، مهم‌ترین صفت در تعیین عملکرد لوبیا بوده و بیش‌ترین هم بستگی را با عملکرد دانه دارد.<sup>[۷]</sup> در پژوهش‌های پیشین هم تیمارهای کم آبی باعث کاهش تعداد غلاف در ارقام لوبیا چیتی شدند که این کاهش بسته به رقم لوبیا بین ۲۰ تا ۷۰٪ بود.<sup>[۱]</sup> با ثبات‌ترین جزء عملکرد در حبوبات در شرایط مختلف محیطی، تعداد دانه در غلاف محسوب می‌شود؛ زیرا در یک رقم معین تعداد سلول‌های تخم در همه تخمدان‌ها تقریباً برابر است.<sup>[۵]</sup> در پژوهش حاضر نیز تعداد دانه در غلاف تحت تأثیر رقم بود و تیمارهای آبیاری مورد استفاده در این آزمایش اثری بر این صفت نداشتند (جدول ۱). اثر قطع آبیاری، رقم و برهمکنش آنها بر وزن صد دانه

جدول ۲) عملکرد و اجزای عملکرد ارقام لوبیا تحت تأثیر زمان قطع آبیاری

Table 2) yield and yield components of bean cultivars as affected by irrigation cut-off

Irrigation	bean cultivars	biological yield (g/m <sup>2</sup> )	Pods per plant	100 seed weight (g)	seed yield (g/m <sup>2</sup> )	harvest index (%)
I <sub>0</sub>	Akhtar	379.3 b	17.5 a	21.3 b	132 b	34 b
	Kosha	443.7 a	18.1 a	42.3 a	191 a	41 a
I <sub>1</sub>	Akhtar	250.4 e	12.1 c	15.0 f	61 e	23 c
	Kosha	264.5 d	9.3 d	26.5 c	73 d	25 c
I <sub>2</sub>	Akhtar	267.4 d	13.7 c	16.3 e	84 d	30 c
	Kosha	290.6 c	12.8 c	32.3 b	110 c	33 b

I<sub>0</sub>: شاهد، I<sub>1</sub>: قطع آبیاری در مرحله ۵۰٪ گلدهی، I<sub>2</sub>: قطع آبیاری در مرحله ۵۰٪ غلاف‌بندی

میانگین‌های هر ستون که حروف مشابه دارند از نظر آماری تفاوت معنی‌داری ندارند.

I<sub>0</sub>: Control, I<sub>1</sub>: the irrigation cut-off in 50% flowering stage, I<sub>2</sub>: the irrigation cut-off in 50% pod setting stage  
Means within each column followed by the same letter are not significantly different at the level of 5% (LSD)

بهار و طی ماه‌های تابستان وجود دارد کشت شود، کشاورز شاهد افت عملکرد کمتری خواهد بود.

### نتیجه‌گیری کلی قطع آبیاری بر عملکرد

و شاخص برداشت دو رقم مورد بررسی لوبیا اثر منفی داشت. به طور کلی، تنش آبی در مرحله گلدهی نسبت به غلاف بندی تأثیر منفی بیشتری بر عملکرد دانه لوبیا دارد. گلدهی و غلاف‌بندی از جمله مراحل بحرانی گیاه لوبیا بوده و هرگونه تنش آبی در این مراحل سبب کاهش قابل توجه میزان عملکرد می‌شود. پر واضح است که در شرایط کم آبی، گیاهانی موفق‌ترند که بتوانند چرخه زندگی خود را در مدت زمان کوتاه‌تری سپری کنند. رقم اختر هم به دلیل طول دوره رشد کوتاه‌تر توانست در شرایط قطع آبیاری افت عملکرد کمتری نسبت به رقم کوشا نشان دهد. به طور کلی تأمین آب در دوره گلدهی لوبیا از اهمیت ویژه‌ای در بهبود عملکرد آن برخوردار است و در شرایط کم آبی در منطقه ملارد، کشت لوبیا قرمز اختر نسبت به لوبیا چیتی کوشا توجیه‌پذیرتر است.

در مراحل رشد رویشی و زایشی به دلیل رقابت برای آب و مواد غذایی باعث کاهش وزن صددانه می‌شود. همچنین، طول دوره رشد در اثر تنش رطوبتی کاهش می‌یابد که سازوکاری مقاومتی در گیاهان برای تولید بذر و تضمین بقاء نسل بعد در شرایط نامساعد می‌باشد.<sup>[۵]</sup>

اختلاف معنی‌داری بین زمان‌های قطع آبیاری از لحاظ عملکرد دانه وجود داشت (جدول ۱). عملکرد دانه و اجزای آن نسبت به قطع آبیاری واکنش منفی نشان دادند و با افزایش طول دوره قطع آبیاری عملکرد کاهش بیشتری نشان داد. در رقم اختر عملکرد دانه در تیمارهای قطع آبیاری در مرحله گلدهی و غلاف‌بندی به ترتیب ۵۴ و ۳۷٪ کاهش نشان داد (جدول ۲). در رقم کوشا کاهش عملکرد دانه در تیمار قطع آبیاری از مرحله گلدهی حدود ۶۲٪ کاهش پیدا کرد. کاهش معنی‌دار عملکرد دانه در شرایط قطع آبیاری به علت کاهش تعداد غلاف در بوته و وزن صددانه لوبیا بود؛ با توجه به این‌که عملکرد دانه بخشی از مجموع ماده خشک تولیدی گیاه است، کاهش ماده خشک گیاهی در شرایط قطع آبیاری می‌تواند توجیه‌کننده بخشی از کاهش عملکرد دانه باشد. به طور کلی، تنش آبی در مرحله گلدهی نسبت به غلاف‌بندی تأثیر منفی بیشتری بر عملکرد دانه داشت. در پژوهش‌های پیشین هم بیشترین کاهش عملکرد در ارقام لوبیا چیتی نسبت به لوبیا قرمز گزارش شده است.<sup>[۱۲]</sup>

شاخص برداشت که نشان‌دهنده میزان تخصیص مواد فتوسنتزی به دانه می‌باشد به طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای قطع آبیاری قرار گرفت (جدول ۱). افزایش شاخص برداشت ناشی از افزایش وزن صد دانه، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف می‌باشد.<sup>[۱]</sup> شاخص برداشت در رقم کوشا در مراحل قطع آبیاری گلدهی و غلاف‌بندی به ترتیب ۳۸ و ۲۲٪ کاهش نشان داد. این کاهش در رقم اختر در مراحل قطع آبیاری گلدهی و غلاف‌بندی به ترتیب ۲۵ و ۱۱٪ بود. این نتایج هم نشان می‌دهد که تحمل به تنش خشکی در رقم اختر از رقم کوشا بیشتر است. بنابراین اگر رقم اختر در شرایطی که احتمال کمبود آب در اواخر

## References

1. Bayat AA, Sepehri A, Ahmad G, Dorri HR (2010) Effect of water deficit stress on yield and yield component of pinto bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Iranian Journal of Crop Science 12 (1): 42-54. [In Persian with English abstract]
2. Emadi N, Balouchi HR, Jahanbin SH (2013) Effect of drought stress and plant density on yield, yield components and some morphological characters of pinto bean in Yasouj region. Iranian Journal of Crop Sciences 3(2): 1-18. [In Persian with English abstract]
3. Emam Y, Shekoofa A, Salehi F, Jalali AH (2010) Water stress effects on two common bean cultivars with contrasting growth habits. American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Science 9(5): 495-49
4. Khoshvaghti H (2006) Effect of water limitation on growth rate, grain filling and yield of three pinto bean cultivars. Master Thesis, Faculty of Agriculture, Tabriz University: Tabriz, Iran. [In Persian with English abstract]
5. Lizana C, Wentworth M, Martinez JP, Villegas D, Meneses R (2006) Differential adaptation of two varieties of common bean to abiotic stress. I. Effect of drought on yield and photosynthesis. Journal of Experimental Botany 57: 685-697.
6. Majnoun Hossini N (2008) Grain Legume Production. Jahad Daneshgahi Publication: Tehran 283 pp. [In Persian]
7. Mohammadi A, Bihamta MR, Soluoki M, Dorri H R (2008) Study of quantitative and qualitative traits and their relationships with grain yield in white bean (*Phaseolus vulgaris*) under optimum and limited irrigation condition. Iranian Journal of Crop Sciences 10(3): 231-243. [In Persian with English abstract]
8. Mouhouche B, Ruget F, Delecalle R (1998) Effects of water stress applied at different phenological phases on yield components of dwarf bean. Agronomie 18(3): 197-205.
9. Nielsen DC, Nelson NO (1998) Black bean sensitivity to water stress at various growth stages. Crop Science 38(2): 422-427.
10. Shenkut A, Brick MA (2003) Traits associated with dry edible bean (*Phaseolus vulgaris* L.) productivity under diverse soil moisture environments. Euphytica 133: 339-347.
11. Singh SP (2007) Drought resistance in the race durango dry bean landraces and cultivars. Agronomy Journal 99(4): 1219-1225.
12. Teran H, Singh SP (2002) Comparison of sources and lines selected for drought resistance in common bean. Crop Science 42: 64-70.
13. White JW, Ochoa RM, Ibarra FP, Singh SP (1994) Inheritance of seed yield, maturity and seed weight of common bean (*Phaseolus vulgaris*) under semiarid rainfed conditions. Journal of Agricultural Science 122(6): 265-273.

# Effects of irrigation cut-off time in reproductive stages on yield and yield components of two bean cultivars in Mallard, Iran climate condition



Agroecology Journal

Vol. 14, No. 1 (1-8)  
(spring, 2018)

**Zahra Hosseini Cici**

Department of Ecology, Payame Noor University, Tehran, Iran

✉ z\_h\_cici@yahoo.com

**Received:** 29 December 2017

**Accepted:** 01 June 2018

**Abstract** To evaluate the effect of irrigation cut-off on yield and yield components of bean, an experiment was conducted in Mallard Research Farm, Tehran in 2015. This study was conducted in a split plot based on a completely randomized block design with four replications. The main treatments were full normal irrigation as control, irrigation cut-off in flowering and pod setting stages and two cultivars of bean including Kosha (pinto bean) and Akhtar (red bean) were placed in subplots. Irrigation cut-off had significant effect on both cultivars yield and yield components. Both cultivars were very sensitive to irrigation cut-off in the flowering stage than pod-setting stage. Yield of Kosha cultivar was the highest in full irrigation treatment. However, the lowest yields loss was obtained in irrigation cut-off in Akhtar cultivar. When irrigation was cut off at flowering stage, the yield loss was 54 and 63% in Akhtar and Kosha cultivars, respectively. Also, the harvest index in flowering stage irrigation cut-off in Akhtar and Kosha cultivar was reduced by 25 and 38%, respectively. In general, Akhtar cultivar was more tolerant to water cut-off and showed less yield loss in comparison to Kosha cultivar. Akhtar cultivar seems to have the potential to be planted in the areas where water deficit is more acute in summer.

## Keywords

- ◆ Akhtar cultivar
- ◆ drought stress
- ◆ Kosha cultivar
- ◆ pinto bean
- ◆ red bean
- ◆ water stress

This open-access article is distributed under the terms of the Creative Commons-BY-NC-ND which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

DOI: 10.22034/AEJ. 2018.540870

