

## بررسی اثر قطع آبیاری و کاربرد ۲۴ - اپی براسینولید قبل از برداشت بر خصوصیات کمی و کیفی پیاز بلوچستان (*Allium sepa* cv. Baluchestan) در ایران شهر

علیرضا پرکاسی<sup>۱</sup> و فرشته کامیاب<sup>۲\*</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی، گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، واحد جیرفت، دانشگاه آزاد اسلامی، جیرفت، ایران  
۲- \*نویسنده مسئول: استادیار، گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، واحد رفسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، رفسنجان، ایران (f.kamiab56@gmail.com)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۲/۲۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۰۵

### چکیده

به منظور بررسی اثر قطع آبیاری و هورمون ۲۴- اپی براسینولید قبل از برداشت بر خصوصیات پیاز بلوچستان، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با دو فاکتور آزمایشی شامل قطع آبیاری به عنوان کرت اصلی در سه سطح (یک، دو و سه هفته قبل از برداشت) و محلول پاشی هورمون به عنوان کرت فرعی در چهار سطح (صفر، ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ میکرو مولار) اجرا شد. نتایج نشان داد که اثر متقابل قطع آبیاری و کاربرد هورمون بر صفات ارتفاع بوته، تعداد فلس و قطر پیاز معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد در تیمار قطع آبیاری یک هفته قبل از برداشت در حدود ۳۹ تن در هکتار و همچنین کاربرد ۰/۷۵ میکرو مولار هورمون در حدود ۴۲ تن در هکتار مشاهده شد و کمترین عملکرد در قطع آبیاری سه هفته قبل از برداشت در حدود ۳۶ تن در هکتار و تیمار بدون هورمون در حدود ۳۳ تن در هکتار به دست آمد. بیشترین طول دوره انبارمانی در تیمار قطع آبیاری دو هفته قبل از برداشت حدود ۶۰ روز و در تیمار کاربرد هورمون با غلظت ۰/۷۵ میکرو مولار هورمون حدود ۵۰ روز مشاهده و کمترین طول دوره انبارمانی در قطع آبیاری یک هفته قبل از برداشت حدود ۳۳ روز و تیمار بدون هورمون حدود ۴۳ روز به دست آمد. بنابراین کاربرد ۰/۷۵ میکرو مولار -۲۴ اپی براسینولید به منظور بشتین عملکرد و قطع آبیاری دو هفته قبل از برداشت به منظور بیشترین عمر انباری در پیاز پیشنهاد می‌گردد.

**کلید واژه‌ها:** انبارمانی، عملکرد، قبل از برداشت، محلول پاشی، هورمون

### مقدمه

پیاز خوراکی از جنس *Allium* بوده و مرکز تنوع این جنس ترکیه به سمت شرق کوه‌های آسیای مرکزی، شمال ایران، افغانستان، پاکستان و آسیای مرکزی، تاجیکستان، قرقیزستان، شمال شرق چین، مغولستان و جنوب سیبری می‌باشد (Brewster, 1994).

محصول پیاز به عنوان یک سبزی انباری مطرح است و امکان انبار کردن آن به ویژه جهت عرضه در ماه‌های زمستان وجود دارد که شرایط نگهداری پیاز در انبار بستگی به زمان، رقم پیاز و سایر عوامل کاشت تا برداشت دارد. برداشت به موقع و قطع آبیاری قبل از

برداشت و همچنین عدم مصرف کود ازته در مراحل آخر رشد باعث افزایش طول انبارمانی پیاز می‌شود (Khodadadi and Zolpheghari, 2009). پیاز بلوچستان یکی از ارقام محلی روز کوتاه است که به دلیل زودرسی، قابلیت انبارداری، پایین بودن قیمت بذران و عملکرد مطلوبش به طور گسترده کشت می‌گردد (Parkasi, 2013). در تولید محصول پیاز، مدیریت صحیح آب و تغذیه، تأثیر بارزی روی مراحل رشد آن دارد که این تأثیرات به طور مستقیم و غیرمستقیم روی عملکرد و انبارداری پیاز نقش دارد. به طوری که قطع آبیاری قبل از برداشت با کاهش درصد رطوبت غده

و کاهش ریزش میوه شده است (Heidari *et al.*, 2014)؛ Meudt *et al.*, 1983, 1984). بنابراین با توجه به اهمیت پیاز محلی بلوچستان در منطقه ایرانشهر، این تحقیق با هدف بررسی تأثیر هورمون براسینواستروئید و قطع آب قبل از برداشت بر خصوصیات کمی و کیفی پیاز بلوچستان اجرا شد.

## مواد و روش‌ها

### موقعیت محل اجرای طرح

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۵-۱۳۹۴ در مزرعه آزمایشی موجود در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایرانشهر اجرا شد. منطقه ایرانشهر دارای ۵۹۱ متر ارتفاع از سطح دریا و طول جغرافیایی ۲۵ و ۲۷ درجه عرض شمالی و ۵۷ درجه و ۱۲ دقیقه شرقی با متوسط بارندگی سالانه ۱۵۳ میلی‌متر، حداکثر دما ۵۰ درجه سانتی‌گراد و حداقل دما ۵ درجه سانتی‌گراد و میانگین دمای سالانه ۲۸/۶ و رطوبت نسبی ۴۵ درصد است. نتیجه خصوصیات خاک محل آزمایش در جدول (۱) آمده است.

### طرح و تیمارهای آزمایشی

آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا در آمد که در آن فاکتور اصلی قطع آب در سه سطح (یک، دو و سه هفته قبل از برداشت پیاز) و فاکتور فرعی محلول‌پاشی هورمون ۲۴- اپی براسینولید (تهیه شده از شرکت کیمیا گستر پویش) در مرحله غده‌زایی پیاز در چهار سطح (صفر، ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ میکرومولار) در سه تکرار و جمعاً تعداد ۱۲ تیمار و ۳۶ پلات مورد بررسی قرار گرفت. محلول‌پاشی در یک مرحله در ابتدای صبح در هوای خنک به صورت اسپری بر روی بوته‌ها انجام گرفت.

پیاز منجر به مقاومت آن به پوسیدگی و بیماری‌های قارچی گردیده و عمر انباری پیاز را افزایش می‌دهد (Khorshidi and Diarnia, 2012).

براسینواستروئیدها (BRs) از جمله تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی هستند که بسیاری از فعالیت‌های بیولوژیکی از جمله تقسیم سلولی، طویل شدن اندام‌ها، پیری، گلدهی، جوانه‌زنی بذرها، تمایز آوندها، طویل شدن اندام‌ها، توسعه برگ‌ها، رشد لوله‌گرده، بیوستت‌ترکیبات دیواره سلولی و پاسخ به استرس‌ها را کنترل می‌کنند (Seeta Ram Rao *et al.*, 2002).

کاربرد این هورمون بر روی محصولات مختلف آزمایش شده و نشان داده شده که افزایش عملکرد رابطه مستقیم با غلظت، مرحله استفاده، شرایط محیطی و روش کاربرد دارد (Enteshari *et al.*, 2006). همچنین کاربرد این هورمون منجر به افزایش رشد و عملکرد در چغندر قند (Braun and Wild, 1984)، گندم (Anuradha, Schilling, *et al.*, 1991)، برنج (Nomura *et al.*, 1997) and Rao, 2001) و نخود (and Rao, 2001) شده است. محلول‌پاشی برگ سیب‌زمینی با غلظت ۰/۰۲ و ۰/۰۲ میکرومولار اپی براسینولید در سه مرحله وزن غده سیب‌زمینی را ۴۵ درصد افزایش داد (Khripach *et al.*, 2000). کاربرد این هورمون بر روی نهال‌های هندوانه در مرحله ۲ و ۴ برگی در غلظت ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر منجر به افزایش تشکیل میوه و عملکرد شده است (Susila *et al.*, 2010).

گزارش‌هایی مبنی بر افزایش عملکرد کاهو، تربچه، لوبیا و فلفل در اثر کاربرد هورمون ۲۴- اپی براسینولید وجود دارد و کاربرد ۲۴- اپی براسینولید با غلظت ۱ میکرومولار بر روی هلو منجر به افزایش درصد تشکیل میوه

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش  
Table 1. Physical and chemical properties of Soils in experimental site.

نیترژن (درصد) N (%)	فسفر P (mg kg <sup>-1</sup> )	پتاسیم K (mg kg <sup>-1</sup> )	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی (میکروموس بر سانتی‌متر) <sup>۱</sup> EC (μmhos.cm <sup>-1</sup> )	ماده آلی (درصد) Organic matter (%)	بافت خاک Soil texture
0.09	21.2	132	7.6	3	0.87	لومی-رسی Lomy- clay

## آماده‌سازی زمین و کاشت

نشاءها در شهر یورما در منطقه بیلاقی دامنه‌ی تفتان در شهرستان خاش کاشته شد، میزان بذر مصرفی به مقدار سه کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شد و نشاءها ۱۰ هفته بعد از کاشت به زمین اصلی منتقل شد. مصرف کودهای آلی و شیمیایی بر اساس آزمون خاک مزرعه بود. کودهای دامی حدود ۲ ماه قبل از برداشت به میزان پنج تن در هکتار استفاده شد. کودهای شیمیایی سوپر فسفات به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و سولفات پتاسیم ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در هنگام آماده سازی زمین به خاک اضافه گردید و در مورد کود اوره ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در هنگام انتقال نشاء، ۶۲ کیلوگرم در هکتار در حدود ۴۵ روز بعد از مرحله اول و سپس در هنگام غده‌زنی پیازها دوباره ۴۵ کیلوگرم در هکتار به صورت سرک استفاده گردید. هر کرت آزمایش شامل چهار خط کاشت به طول چهار متر و فواصل خطوط از هم به فاصله ۲۵ سانتی متر و فواصل بوته‌ها روی خطوط کاشت ۵ سانتی متر بود و بین تیمارها هم یک متر فاصله در نظر گرفته شد. آبیاری به روش معمول منطقه و مطابق با نیاز گیاه تقریباً هر ۱۰ الی ۱۲ روز یکبار در فصل زمستان و هفته‌ای یکبار بعد از گرم شدن هوا تقریباً بعد از پانزدهم اسفند صورت گرفت. در طول فصل کاشت مراقبت‌های زارعی لازم از قبیل وجین، سله‌شکنی و خاک‌دهی پای بوته‌ها انجام گرفت. خاک‌دهی در یک مرحله تقریباً موقع غده‌زنی پیازها صورت گرفت و ۱۰ سانتی متر از خاک کنار بوته‌ها برداشته و روی گلوی پیازها قرار داده شد تا غده‌ها در برابر نور شدید افتاب حفظ گردند.

## صفات مورد بررسی

### قطر گلوگاه، طول و قطر سوخ

برای اندازه گیری قطر گلوگاه، طول و قطر سوخ از کولیس استفاده شد و میانگین تعداد پنج پیاز محاسبه و جهت تجزیه در نظر گرفته شد.

### تعداد فلس‌های سوخ

برای شمارش فلس هر سوخ به تعداد پنج عدد از هر

کرت به صورت تصادفی برداشت و به وسیله چاقوی تیز برش داده شد و فلس‌ها را شمارش و میانگین گرفته شد.

### وزن سوخ

به منظور تعیین میانگین وزن سوخ، تعداد پنج سوخ به صورت تصادفی وزن و میانگین گرفته شد.

### درصد ماده خشک

برای تعیین ماده خشک پیازهای خرد شده را به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد در دستگاه آون قرار داده و سپس وزن خشک آن‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری درصد ماده خشک، وزن خشک غده را بر وزن تر اولیه تقسیم کرده و در عدد ۱۰۰ ضرب گردید.

### عملکرد پیاز و اندازه‌گیری طول دوره انبارمانی

برای اندازه‌گیری عملکرد، وزن سوخ‌ها در یک متر مربع محاسبه گردید و در نهایت به صورت تن در هکتار گزارش گردید. وزن پیازها با ترازوی دقیق با دقت بالا اندازه‌گیری شد. برداشت با ورس کردن پنج درصد از کل برگ‌های گیاه انجام گرفت. سپس از هر تیمار ۱۰ کیلوگرم پیاز سالم در داخل سبدهای پلاستیکی یکسان قرار داده شد و برای محاسبه انبارمانی به انبار کنترل شده با دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۶۰ درصد در شرایط فاقد نور منتقل شدند و تا سه ماه هر ۱۵ روز یکبار غده‌هایی که بازارپسندی و کیفیت ظاهری خود را مثل تغییر رنگ، تغییر بافت (نرم شدن)، تغییر بو و پوسیدگی‌های پس از برداشت ناشی از عوامل بیماری‌زا را نشان دادند، از سبدها جدا گردید.

### محاسبات آماری

تجزیه واریانس و مقایسات میانگین‌ها براساس آزمون توکی در سطح احتمال ۱ درصد با نرم‌افزار SAS (9.1) انجام شد. رسم نمودارها با نرم‌افزار Excel انجام شد.

### نتایج و بحث

پس از انجام کلیه مراحل آزمایش، نتایج به‌دست آمده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت که در این نتایج تأثیر تیمارهای مختلف تنک دستی و شیمیایی بر کلیه صفات

### وزن سوخ

وزن سوخ در تیمار قطع آب در یک هفته تفاوت معنی داری با تیمارهای قطع آب در دو هفته و سه هفته قبل از برداشت داشته و بیشترین وزن سوخ با میانگین ۵۳ گرم در تیمار قطع آبیاری در یک هفته قبل از برداشت به دست آمد. تیمارهای قطع آبیاری در دو و سه هفته قبل از برداشت تفاوت معنی داری از نظر وزن سوخ با هم نداشتند (شکل ۲). همچنین با افزایش غلظت هورمون تا ۰/۷۵ میکرومولار، وزن سوخ افزایش یافت بیشترین وزن سوخ با میانگین ۵۰/۴ گرم در تیمار ۰/۷۵ میکرومولار هورمون و کمترین وزن سوخ با میانگین ۴۳/۵ گرم در تیمار بدون هورمون مشاهده شد (شکل ۲).

کمی و کیفی مشخص گردید و بر اساس جدول (۲) برای هر کدام از صفات به صورت جداگانه بحث گردید. اثر متقابل قطع آبیاری و هورمون فقط بر صفات ارتفاع بوته، قطر گلوگاه و تعداد فلس پیاز در سطح پنج درصد معنی دار شد و بر سایر صفات معنی دار نبود. اثرات ساده تیمار کاربرد هورمون بر همه صفات و قطع آبیاری بر همه صفات به جز ارتفاع بوته و قطر پیاز در سطح یک درصد معنی دار شد.

### ارتفاع بوته

نتایج نشان داد که بیشترین ارتفاع در قطع آبیاری سه هفته قبل از برداشت و ۰/۷۵ میکرومولار هورمون و کمترین ارتفاع در قطع آبیاری یک هفته قبل از برداشت و بدون هورمون به دست آمد (شکل ۱).

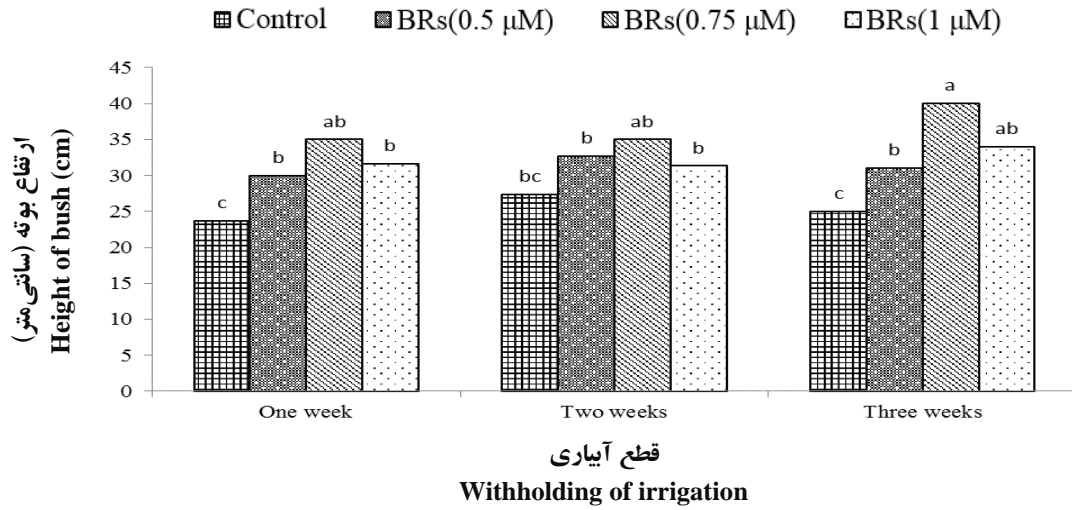
جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای قطع آبیاری و کاربرد ۲۴- اپی براسینولیدها بر برخی صفات کمی و کیفی پیاز بلوچستان

Table 2. Analysis of variance (ANOVA) of the effects of withholding irrigation and 24- epibrassinolids treatments on some quantity and quality traits in Baluchestan onion

میانگین مربعات Mean square										
عمر انبارداری Storage life	عملکرد Yield	ماده خشک Dry matter	تعداد فلس Number edible layer	قطر گلوگاه پیاز Bulb neck diameter	طول پیاز Bulb length	وزن پیاز Bulb weight	قطر پیاز Bulb diameter	ارتفاع بوته Bush height	درجه آزادی df	منابع تغییرات Source of variation
1.02 <sup>ns</sup>	18.86 <sup>**</sup>	1.95 <sup>ns</sup>	0.11 <sup>ns</sup>	0.0002 <sup>ns</sup>	0.03 <sup>ns</sup>	1.47 <sup>ns</sup>	0.03 <sup>ns</sup>	28.7*	2	تکرار Replication
2133.36 <sup>**</sup>	20.1 <sup>**</sup>	14.3 <sup>**</sup>	2.02 <sup>**</sup>	0.003 <sup>**</sup>	0.46 <sup>**</sup>	57.1 <sup>**</sup>	0.55 <sup>ns</sup>	17.8 <sup>ns</sup>	2	قطع آبیاری (a) Irrigation withholding
3.81	5.16	1.1	0.11	0.001	0.09	8.62	0.14	18.1	4	خطای کرت اصلی Whole plot error
87.59 <sup>**</sup>	126.9 <sup>**</sup>	3.67 <sup>**</sup>	10.4 <sup>**</sup>	0.006 <sup>**</sup>	1.86 <sup>**</sup>	180.3 <sup>**</sup>	2.13 <sup>**</sup>	196.3 <sup>**</sup>	3	هورمون (b) Hormone
11.5 <sup>ns</sup>	1.63 <sup>ns</sup>	0.1 <sup>ns</sup>	0.8*	0.02*	0.07 <sup>ns</sup>	7.01 <sup>ns</sup>	0.05 <sup>ns</sup>	9.7*	6	اثر متقابل (a×b) Interaction effect (a×b)
5.03	1.38	0.33	0.33	0.0001	0.07	4.94	0.05	3.38	18	خطای کرت فرعی Sub plot error
4.83	3.83	5.41	6.03	6.75	6.12	4.18	4.74	7.8		ضریب تغییرات (درصد) C.V. (%)

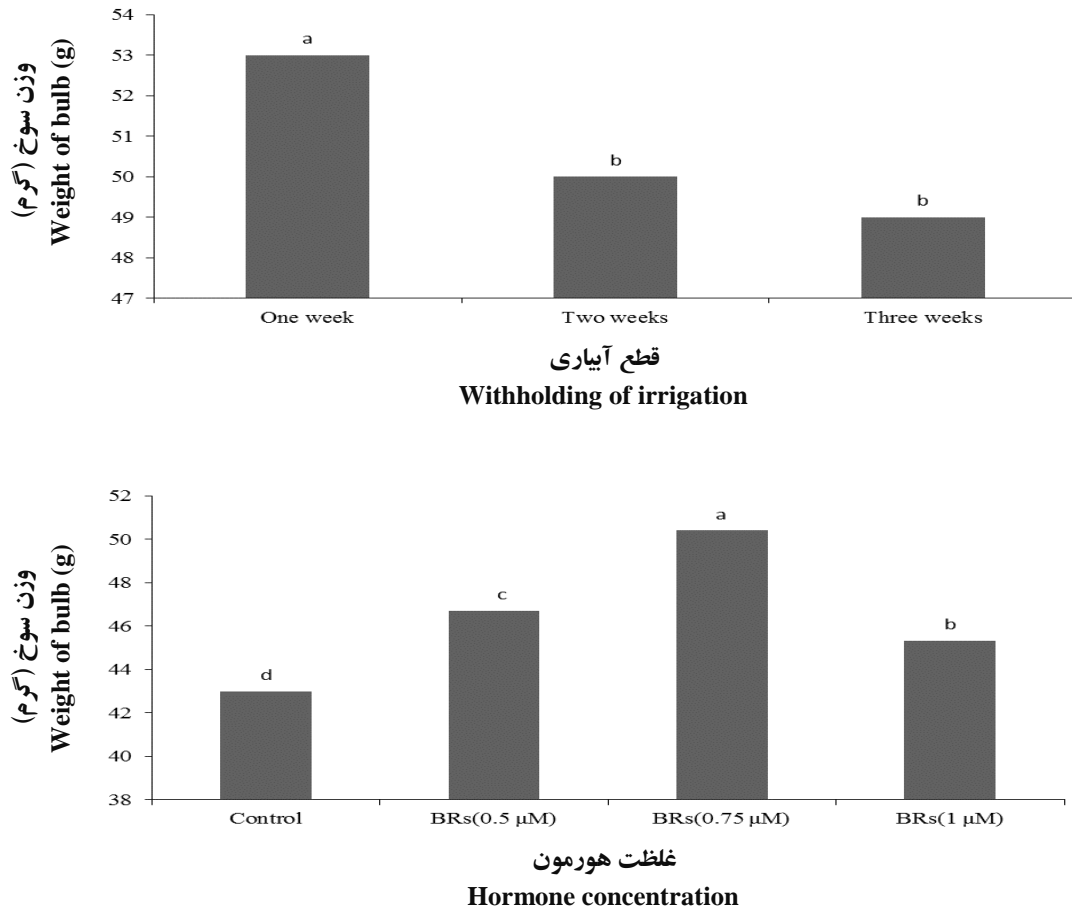
\*، \*\* و ns به ترتیب نشان دهنده تأثیر معنی دار در سطح یک و پنج درصد و عدم تأثیر معنی دار است.

\* and \*\* Represents effects significant at probability levels of 0.05 and 0.01 respectively; ns means non-significant (P>0.05).



شکل ۱- اثر متقابل قطع آبیاری و غلظت هورمون ۲۴-اپی براسینولید بر ارتفاع بوته پیاز  
ستون‌های دارای حروف مشابه تفاوت معنی‌داری بر اساس آزمون دانکن ندارند

Figure 1. Interaction effects of withholding irrigation and 24-epibrassinostroidids treatments on bush height of Baluchestan onion



شکل ۲- اثر قطع آبیاری و غلظت‌های مختلف هورمون براسینواستروئید بر وزن سوخ پیاز

Figure 2. Effects of withholding irrigation and different concentration of brassinostroid treatments on weight of bulb in Baluchestan onion

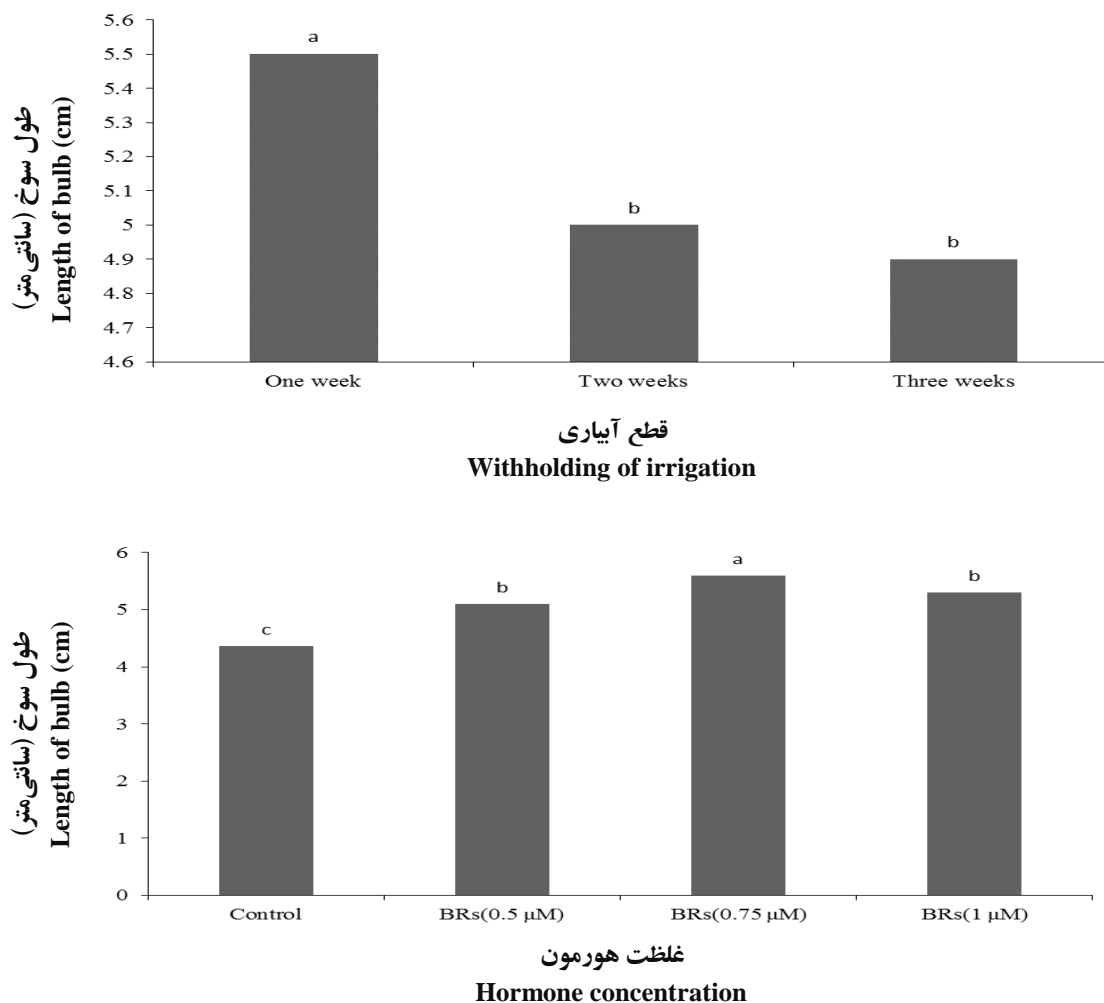
### طول سوخ

قطع آب در یک هفته، دو هفته و سه هفته قبل از برداشت تأثیر معنی داری بر طول سوخ داشته و بیشترین طول سوخ مربوط قطع آبیاری در یک هفته قبل از برداشت بود (شکل ۳). همچنین با افزایش غلظت هورمون تا ۰/۷۵ میکرومولار، طول سوخ افزایش یافته و افزایش بیشتر غلظت هورمون باعث افزایش طول نشد. بیشترین طول سوخ با میانگین ۵/۶ سانتی متر در تیمار ۰/۷۵ میکرومولار هورمون و کمترین طول سوخ با میانگین ۴/۶ سانتی متر در تیمار بدون هورمون مشاهده شد (شکل ۳).

### درصد ماده خشک

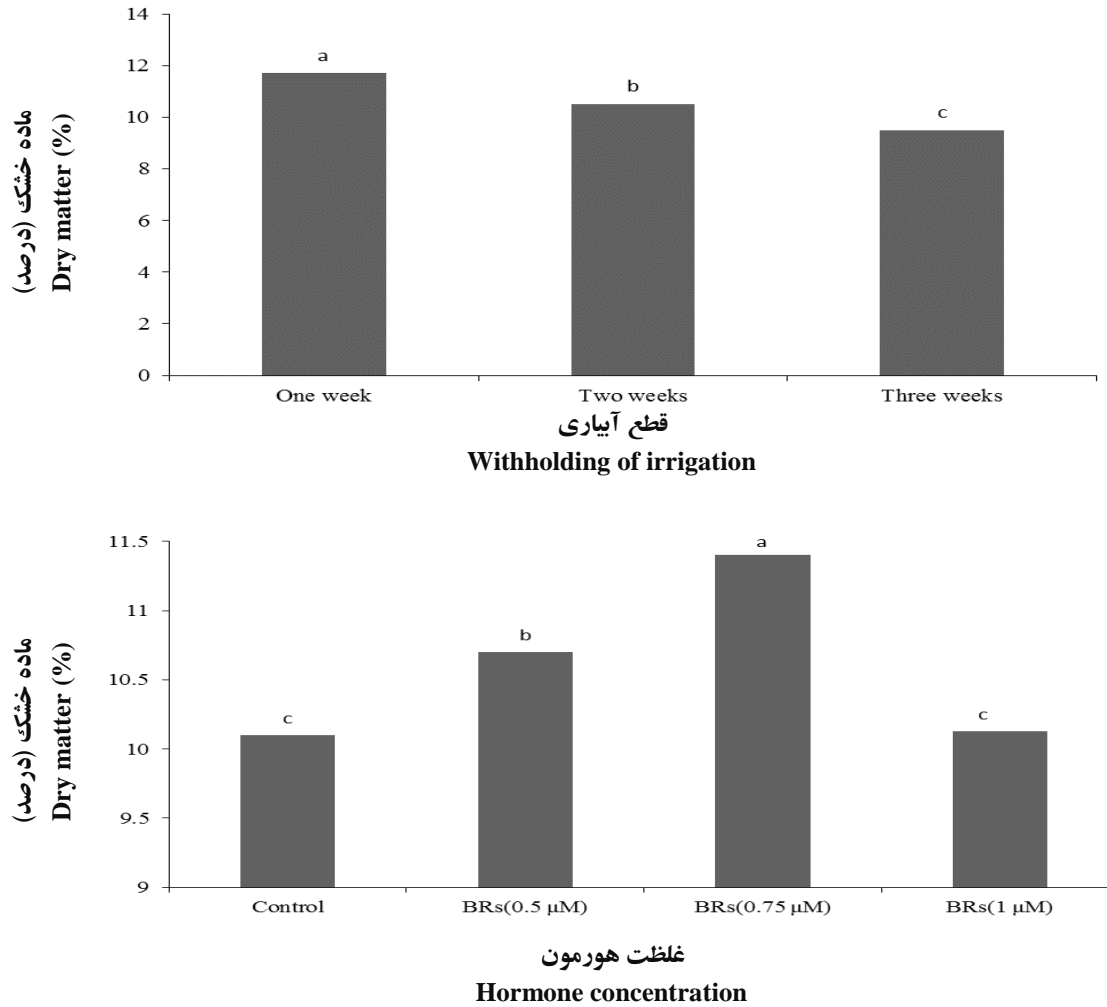
درصد ماده خشک نشان در تیمارهای قطع آبیاری در

هفته‌های قبل از برداشت با هم تفاوت معنی داری داشت و با افزایش فاصله قطع آبیاری ماده خشک کاهش یافت. بیشترین ماده خشک با میانگین ۱۱/۷ درصد در تیمار قطع آبیاری در یک هفته قبل از برداشت به دست آمد و کمترین درصد ماده خشک با میانگین ۹/۵ درصد در تیمار قطع آبیاری سه هفته قبل از برداشت مشاهده شد (شکل ۴). همچنین با افزایش غلظت هورمون تا ۰/۷۵ میکرومولار، ماده خشک افزایش یافته و افزایش بیشتر غلظت هورمون باعث افزایش ماده خشک نشد. بیشترین ماده خشک با میانگین ۱۱/۴ درصد در تیمار ۰/۷۵ میکرومولار هورمون و کمترین ماده خشک با میانگین ۱۰/۱ درصد در تیمار بدون هورمون مشاهده شد (شکل ۴).



شکل ۳- اثر قطع آبیاری و غلظت‌های مختلف هورمون براسینواستروئید بر طول سوخ پیاز

Figure 3. Effects of irrigation withholding and different concentration of brassinostroide treatments on length of bulb in Baluchestan onion



شکل ۴- اثر قطع آبیاری و غلظت‌های مختلف هورمون براسینواستروئید بر درصد ماده خشک پیاز  
 Figure 4. Effects of irrigation withholding and different concentration of brassinostroide on dry matter of bulb of Baluchestan onion

کمترین آن با میانگین ۳۳/۱ تن در تیمار بدون هورمون مشاهده شد (شکل ۵).

**طول انبارمانی**

با افزایش فاصله قطع آبیاری تا دوهفته، طول دوره انبارمانی افزایش یافت. قطع آبیاری سه هفته قبل از برداشت باعث افزایش طول دوره انبارمانی نشد. بیشترین طول انبارمانی با میانگین ۵۹/۷ روز در تیمار قطع آبیاری در دو هفته قبل از برداشت به دست آمد و کمترین طول دوره انبارمانی با میانگین ۳۳/۰۸ روز در تیمار قطع آبیاری یک هفته قبل از برداشت مشاهده شد (شکل ۶). همچنین با افزایش غلظت هورمون تا ۰/۷۵ میکرومولار، طول دوره انبارمانی افزایش یافته و افزایش بیشتر غلظت

**عملکرد**

عملکرد در تیمار قطع آب در یک هفته قبل از برداشت تفاوت معنی‌داری با تیمارهای قطع آب در دوهفته و سه هفته قبل از برداشت داشته و بیشترین عملکرد با میانگین ۳۹/۰۷ تن در تیمار قطع آبیاری در یک هفته قبل از برداشت به دست آمد. تیمارهای قطع آبیاری در دو و سه هفته قبل از برداشت تفاوت معنی‌داری از نظر عملکرد با هم نداشتند (شکل ۵). همچنین با افزایش غلظت هورمون تا ۰/۷۵ میکرومولار، عملکرد افزایش یافته و افزایش بیشتر غلظت هورمون باعث افزایش عملکرد نشد. بیشترین عملکرد پیاز با میانگین ۴۸/۸ تن در تیمار ۰/۷۵ میکرومولار هورمون و

هفته قبل از برداشت و ۰/۷۵ میکرومولار هورمون و کمترین قطر در قطع آبیاری دو هفته قبل از برداشت و بدون هورمون به دست آمد (شکل ۷).

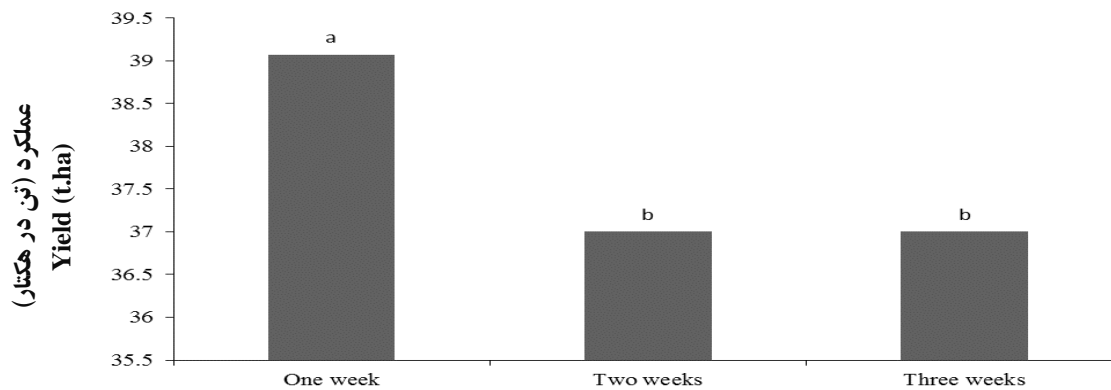
#### تعداد فلس

همه تیمار قطع آبیاری بیشترین تعداد فلس در غلظت ۰/۷۵ میلی مولار هورمون ایجاد کردند. بیشترین تعداد فلس در تیمار قطع آبیاری یک هفته قبل از برداشت و ۰/۷۵ میکرومولار هورمون و کمترین تعداد در قطع آبیاری سه هفته قبل از برداشت و بدون هورمون ایجاد شد (شکل ۷).

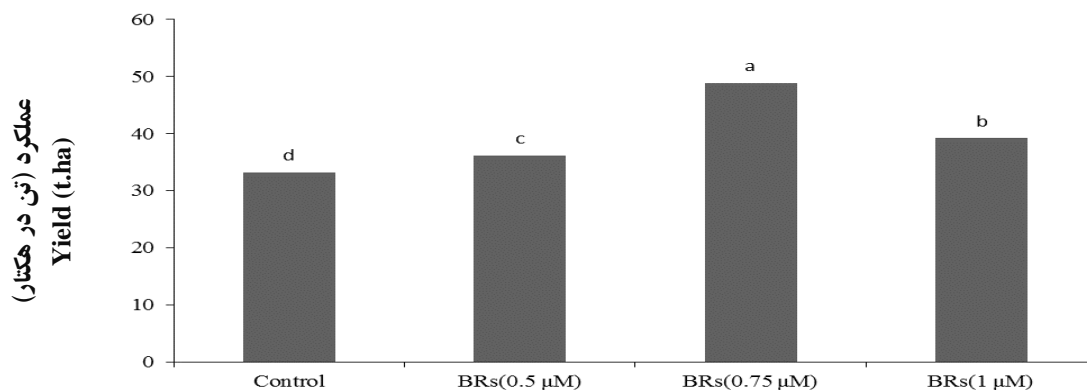
هورمون باعث افزایش طول دوره انبارمانی نشد. بیشترین طول دوره انبارمانی پیاز با میانگین ۵۰/۴ روز در تیمار ۰/۷۵ میکرو مولار هورمون و کمترین آن با میانگین ۴۳ روز در تیمار بدون هورمون مشاهده شد (شکل ۶).

#### قطر گلوگاه پیاز

بیشترین قطر در غلظت ۰/۷۵ میکرو مولار هورمون به دست آمد با این تفاوت که در تیمارهای قطع آبیاری در یک و دو هفته قبل از برداشت، بین غلظت‌های هورمون تفاوت معنی دار بود اما در تیمار قطع آبیاری سه هفته قبل از برداشت هیچ تفاوتی بین غلظت‌های هورمون مشاهده نشد. بیشترین قطر گلوگاه در قطع آبیاری یک



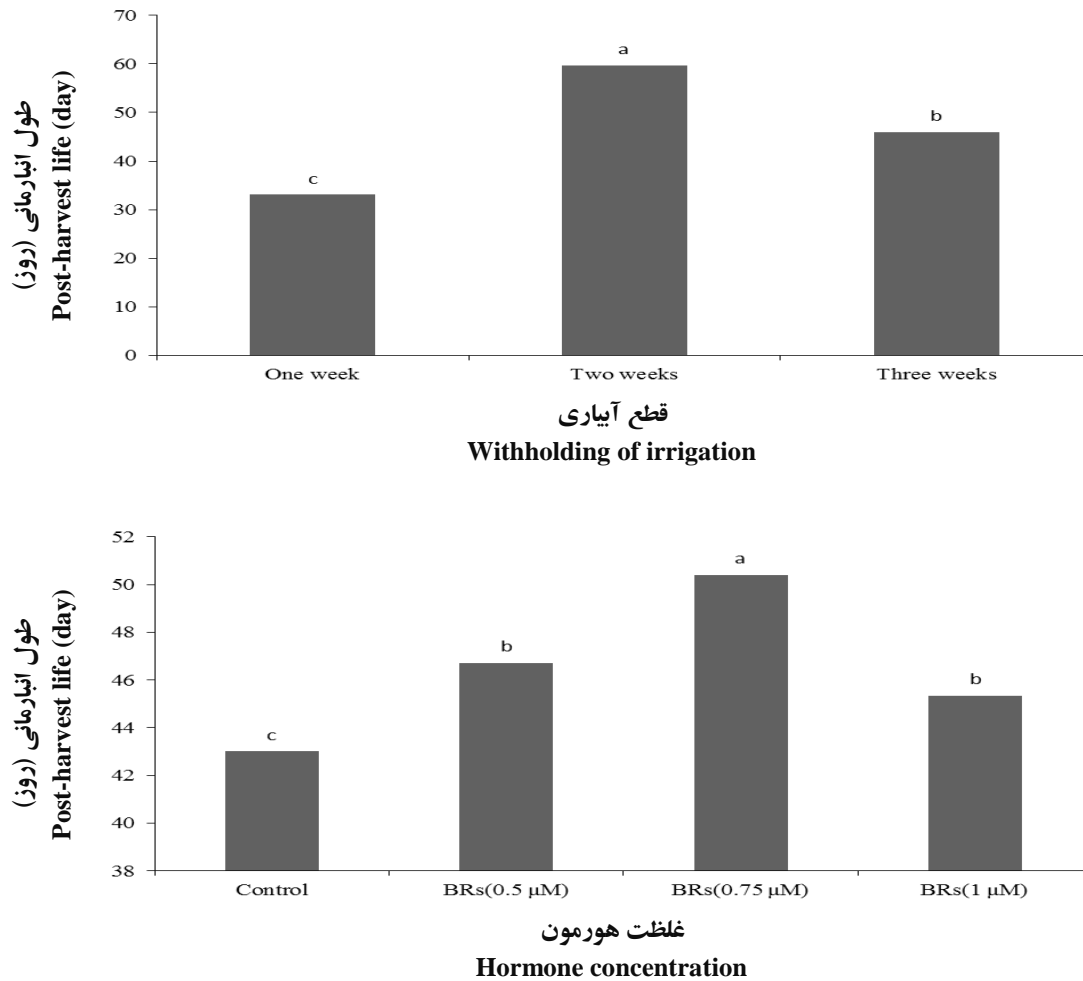
قطع آبیاری  
Withholding of irrigation



غلظت هورمون  
Hormone concentration

شکل ۵- اثر قطع آبیاری و غلظت‌های مختلف هورمون براسینواستروئید بر عملکرد پیاز بلوچستان  
Figure 5. Effects of irrigation withholding and different concentration of brassinostroide treatments on yield of Baluchestan onion





شکل ۶- اثر قطع آبیاری و غلظت‌های مختلف هورمون براسینواستروئید بر عمر انبارمانی پیاز بلوچستان  
 Figure 6. Effects of irrigation withholding and different concentration of brassinostroide on post-harvest life of Baluchestan onion

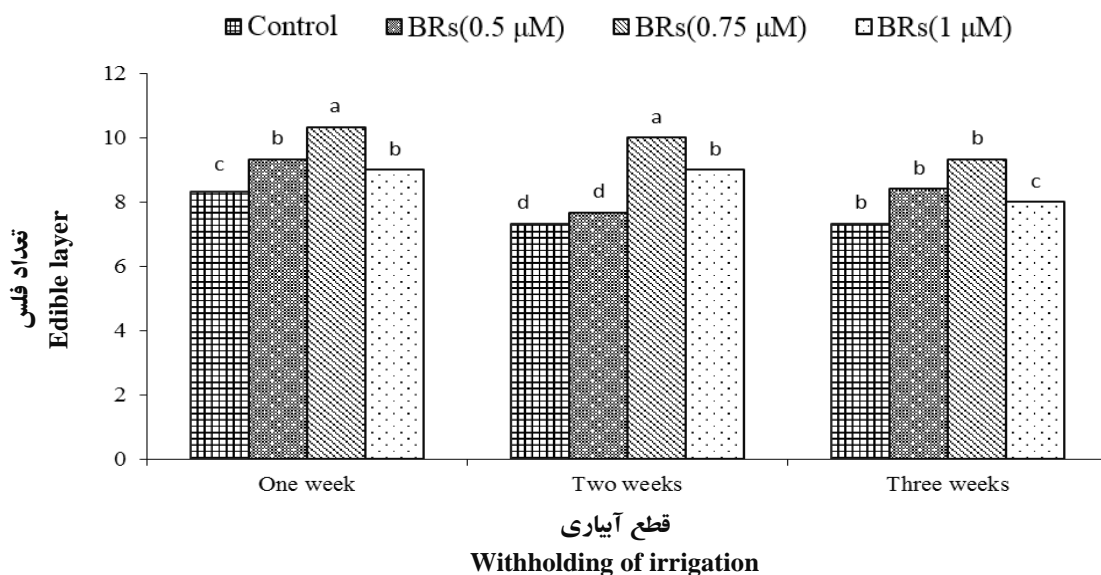
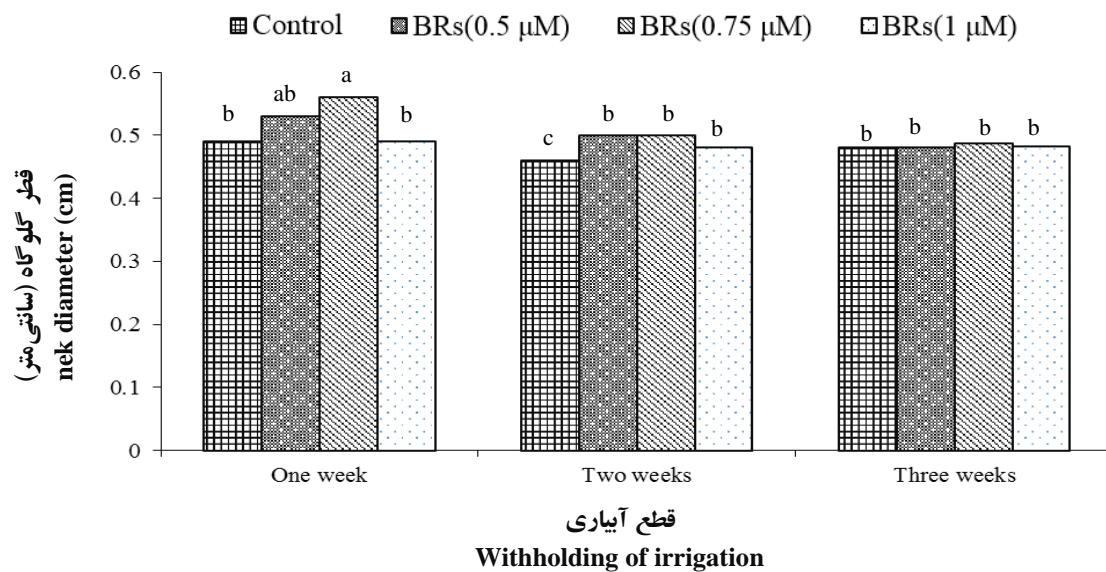
می‌باشد. در این آزمایش قطع آبیاری یک هفته قبل از برداشت مشاهده شد که علت حداکثر عملکرد ریشه در تیمار قطع آبیاری آخر به مساعد بودن شرایط رطوبتی مناسب در طی اواخر فصل رشد و در نتیجه جذب کافی آب در این تیمار مربوط می‌شود و برعکس در تیمار اولین قطع آبیاری به علت عدم دسترسی به آب مورد نیاز جهت رشد در هفته‌های آخر و رسیدن پتانسیل ماتریک خاک تا نزدیک نقطه پژمردگی کمترین عملکرد ریشه مشاهده شد. از طرف دیگر زمان لازم برای کامل شدن رشد و افزایش ذخیره مواد فتوسنتزی در شرایط رطوبت مناسب می‌تواند منجر به افزایش ماده خشک و اندازه پیازها شود

#### همبستگی بین صفات

نتایج ضرایب همبستگی پیرسون نشان داد که همه صفات اندازه‌گیری شده با عملکرد پیاز همبستگی مثبت و کاملاً معنی‌داری داشتند. تعداد فلس، قطر گلوگاه و ارتفاع بوته، به ترتیب بیشترین همبستگی با عملکرد دانه را نشان دادند ( $R_{=0/75}$ ،  $R_{=0/62}$  و  $R_{=0/60}$ ). هیچ کدام از صفات به جز ارتفاع بوته با طول دوره انبارمانی همبستگی معنی‌داری نشان ندادند. صفات قطر گلوگاه، درصد ماده خشک، تعداد فلس و عملکرد با طول دوره انبارمانی همبستگی منفی نشان دادند اما معنی‌دار نبود. یکی از فاکتورهای مهم در افزایش عمر پس از برداشت پیاز، قطع آبیاری چند روز قبل از برداشت

برداشت مشاهده شد که نسبت به تیمار قطع آبیاری دو هفته قبل از برداشت عمر پس از برداشت به نصف کاهش یافت. قطع آبیاری قبل از برداشت در محصولات ریشه‌ای با کاهش درصد رطوبت غده می‌تواند منجر به مقاومت آن به پوسیدگی و بیماری‌های قارچی گردد. (Peyvast, 2006).

(Khorshidi and Diarnia, 2012). نتایج این آزمایش نیز افزایش معنی‌دار ماده خشک، اندازه و وزن پیازها را در تیمار قطع آبیاری دیرتر (یک هفته) در مقایسه با دو تیمار دیگر (دو و سه هفته) نشان داده است. اما نکته‌ای که بسیار قابل توجه است در تیمار قطع آبیاری یک هفته قبل از برداشت، کمترین عمر پس از



شکل ۷- اثر متقابل قطع آبیاری و غلظت هورمون ۲۴- اپی براسینولید بر قطر گلوگاه و تعداد فلس در پیاز بلوچستان ستون‌های دارای حروف مشابه تفاوت معنی‌داری بر اساس آزمون دانکن ندارند

Figure 7. Interaction effects of withholding of irrigation and 24- epibrassinostroids treatments on diameter of neck and number of edible layer in Baluchestan onion

جدول ۳- بررسی همبستگی بین صفات مورد بررسی در پیاز بلوچستان.

Table 3. Evaluation of coefficient for experimental characters in Baluchestan onion

ردیف	صفات	1	2	3	4	5	6	7	8	9
No	Characteristics									
1	ارتفاع بوته Bush height	0.71**	0.72**	0.71**	0.53**	0.61**	0.60**	0.32*		
2	قطر سوخ پیاز Bulb diameter	0.98**	0.97**	0.47**	-0.01 <sup>ns</sup>	0.68**	0.56**	0.25 <sup>ns</sup>		
3	وزن سوخ Bulb weight	0.96**	0.45**	0.66**	-0.03 <sup>ns</sup>	0.53**	0.27 <sup>ns</sup>			
4	طول سوخ Bulb length	0.49**	0.66**	0.56**	-0.004 <sup>ns</sup>	0.23 <sup>ns</sup>				
5	قطر گلوگاه Bulb neck diameter	0.46**	0.63	0.62**	-0.26 <sup>ns</sup>					
6	ماده خشک Dry matter	0.33*	0.39*	-0.29 <sup>ns</sup>						
7	تعداد فلس Number edible layer	0.75**	-0.12 <sup>ns</sup>							
8	عملکرد Yield									-0.04 <sup>ns</sup>
9	طول انبارمانی Storage life									

\*، \*\* و ns به ترتیب نشان دهنده تأثیر معنی دار در سطح یک و پنج درصد و عدم تأثیر معنی دار است.

\* and \*\* Represents effects significant at probability levels of 0.05 and 0.01 respectively; ns means non-significant (P&gt;0.05).

افزایش قطر گلوگاه پیاز را گزارش شده است (Rostam frudi, 2006)

افزایش تقسیم سلولی و طول شدن سلولی در انتهای ساقه‌های جوان یکی از اثرات مهم هورمون براسینو استروئید می‌باشد. افزایش رشد ریشه در چغندر قند با کاربرد ۲۴- اپی براسینولیدها گزارش شده است (Seeta Ram Rao *et al.*, 2002).

افزایش صفات رشدی مانند افزایش ارتفاع در اثر کاربرد این هورمون بر روی پیاز توسط محقق دیگر نیز تأیید شده است (Mauerova, 2014) و این محقق نشان داد که با کاربرد  $10^{-7}$  مول در لیتر از هورمون براسینوئید، صفات رشدی مختلف مثل ارتفاع بوته، تعداد برگ و اندازه غده را افزایش یافته است. البته این نکته قابل توجه است که افزایش ارتفاع با افزایش غلظت ۲۴- اپی براسینولید (بیشتر از  $10^{-7}$  میکرومولار) صورت نگرفت و کاهش ارتفاع در تیمار یک میکرومولار در

اثر متقابل تیمارهای قطع آبیاری و هورمون براسینو استروئید فقط بر روی صفات قطر گلوگاه، تعداد فلس و ارتفاع بوته در مقایسه با شاهد معنی دار بوده است. قطر کردن از صفات مهم در بازارپسندی محصول می‌باشد و مصرف کنندگان معمولاً پیازهای با گردن باریک و بسته را می‌پسندند. همچنین بسته بودن گردن پیاز می‌تواند باعث جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به بافت پیاز و جلوگیری از تلفات آب از محل گردن پیاز و در کل موجب کاهش تلفات انبارداری می‌گردد (Brice *et al.*, 1990).

در این آزمایش بیشترین قطر گلوگاه در تیمارهای یک هفته قطع آبیاری قبل از برداشت و هورمون  $10^{-7}$  میکرومولار مشاهده شد، که یکی دیگر از دلایل کاهش عمر انبارداری در تیمار قطع آبیاری دیر هنگام می‌تواند این دلیل ذکر شده باشد. که جدول (۳) نیز همبستگی منفی بین این دو صفت را نشان داده‌اند که موافق با نتایج تحقیق دیگر می‌باشد که کاهش طول انبارداری با

نکته دیگر که قابل توجه است تأثیر براسینو استروئیدها در کاهش اثرات مربوط به استرس‌های زنده و غیرزنده می‌باشد (Seeta Ram Rao *et al.*, 2002). در آزمایش‌های متعدد گیاهان تحت استرس مثل گوجه، برنج و چغندر قند با کاربرد این هورمون به‌طور قابل توجهی افزایش رشد نشان داده‌اند (Kamuro and Takatsuto, 1991; Wang and Zhang, 1993; Schilling *et al.*, 1991). بنابراین کاربرد براسینو استروئید در این آزمایش می‌تواند با کاهش اثرات ناشی از استرس‌های محیطی افزایش عملکرد را منجر شود. که جدول همبستگی صفات نیز بین عملکرد و سایر صفات مثل ارتفاع بوته، درصد ماده خشک، اندازه سوخ همبستگی مثبت و معنی‌دار را نشان داده که می‌تواند افزایش رشد گیاه در اثر کاربرد این هورمون را تأیید کند.

### نتیجه‌گیری

نتایج این آزمایش نشان داد که کاربرد هورمون ۲۴ - اپی براسینولید با غلظت ۰/۷۵ میکرو مولار بر بوته‌های پیاز در مرحله غده‌زایی توانسته است که عملکرد را ۹ تن در هکتار افزایش دهد و از طرف دیگر قطع آبیاری یک هفته قبل از برداشت بیشترین عملکرد در مقایسه با سایر تیمارهای قطع آبیاری ایجاد کرد. اما با توجه به این که عمر انبارداری پیازها در تیمار قطع آبیاری یک هفته قبل از برداشت به شدت کاهش یافت، نمی‌توان افزایش عملکرد توسط این تیمار را مدنظر داشت و بهتر است قطع آبیاری دو هفته قبل از برداشت انجام شود که هم افزایش عملکرد قابل قبول باشد و هم عمر پس از برداشت پیازها افزایش یابد.

مقایسه با ۰/۷۵ میکرومولار مشاهده شد. بنابراین تعیین غلظت بحرانی به منظور افزایش رشد در هر محصولی بسیار مهم و ضروری می‌باشد.

بیشترین درصد ماده خشک، وزن و طول سوخ در تیمار قطع آبیاری یک هفته قبل از برداشت مشاهده شد و بین دو تیمار دیگر قطع آبیاری، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. همان‌طور که در قبل هم اشاره شد دلیل افزایش وزن و اندازه سوخ در اثر دریافت آب کافی تا مرحله نزدیک برداشت می‌باشد که سایر فرایندها مانند فتوسنتز و آسیمیلیسیون تحت تأثیر قرار داده و درصد ماده خشک و در نتیجه وزن سوخ را افزایش می‌دهند. البته افزایش درصد آب در این تیمار یکی دیگر از دلایل افزایش اندازه سوخ می‌باشد. بیشترین اندازه، وزن و درصد ماده خشک در اثر کاربرد این هورمون با غلظت ۰/۷۵ میکرو مولار مشاهده شد که دلیل اصلی این عوامل را می‌توان مربوط به افزایش رشد در نتیجه افزایش طول ساقه و سطح برگ دانست که منجر به افزایش سطح فتوسنتزی و افزایش عملکرد دانست. اثر تیمار اپی براسینولید بر عملکرد تا افزایش غلظت این هورمون به ۰/۷۵ میکرومولار معنی‌دار بود. تأثیر براسینو استروئیدها بر افزایش رشد ثابت شده و افزایش رشد به اسیدهای آمینه و پروتئین نیاز دارد که هورمون ۲۴ - اپی براسینولید بر روی بیان ژن‌ها و ساخت پروتئین تأثیر مثبت دارد (Clouse and Sasse, 1998). همچنین افزایش عملکرد در اثر این هورمون می‌تواند به دلیل افزایش جذب دی‌اکسید کربن و افزایش بازده فتوسنتز باشد (Gomes *et al.*, 2011).

### References

- Anuradha, S. and Rao, S. (2001). Effect of brassinosteroides on salinity stress induced inhibition of seed germination and seedling growth of rice (*Oryza sativa* L). Plant Growth Regulators, 33(2), 151-153.
- Braun, P. and Wild, A. (1984). Effect of brassinosteroides on sugar beet (*Beta vulgaris*) growth. In: C. Sybesma, (Ed.). Presented at the Conference 6<sup>th</sup> Congress Photosynthesis, Proc.

- Brewster, J. L. (1994). Onion and other vegetable allium. U.K.: Cambridg University Press.
- Brice, J., Gurah, L., Malines, A. and Bancroft, R. (1990). Onion storage in the tropics. U.K.: Natural Resources Institute Press
- Clouse, S. D. and Sasse, J. M. (1998). Brassinosteroids: Essential regulators of plant growth and development. Annual Review Plant Physiology Molecular Biology, 49, 427-451.
- Enteshari, S., Kalantari, K. and Ghorbani, M. (2006). The effect of 24-epibrassinolide and different bands of ultra violet radiation on the pigments content in glycine max. Pak. Journal of Biology Science, 9, 231-237.
- Gomes, M. M. A., Ferraz, T. M., Netto, A. T. Rosa R. C. C., Campostrini, E., Leal, N. R. Zullo, M. A. T. and Hayat, M. (2011). *Brassinosteroids: A class of plant hormone*. London: Springer Dordrdrecht Heidelberg Press.
- Heidari, T., Arvin M. J. and Tavasolian, I. (2014). Impact of 24- Epibrassinolide on Some Quantitative Parameters of Peach Fruit Cv. 'Alberta'. Journal of Science and Technology, 15(3), 399-406. [In Farsi]
- Kamuro, Y. and Takatsuto, S. (1991). In brassinosteroids-chemistry, bioactivity and application, accsymp. Ser. In H. G. Cutler, T. Yokota and G. Adam (Eds.) Washington: American Chemimcal Society Press.
- Khodadadi, M. and Zolpheghari, H. (2009). Impact of electron irradiation on post-harvest life of Iranian onion. Journal of nuclear science and tech, 49, 399-406. [In Farsi].
- Khorshidi, M. B. and Diarnia, M. (2012). Impact of drought stress on Some Quantitative Parameters of onion in Ajabshir area. M.Sc. Thesis, Azad University Branch Mianeh, Azarbayegan. [in Farsi]
- Khripach, V., Zhabinskii, V. and Groot, A. D. (2000). Twenty years of 24-epibrassinolide steroidal plant hormones warrant better crops for the xx1 century. Annual of Botany, 86, 441-447.
- Mauerova, P. (2014). The effect of brassinoid and agent atonik on growth and development of onion at different moisture condition. Core Journal, 10(2), 120-133.
- Meudt, W. J., Thompson, M. J. and Bennett, H. W. (1983). Investigations on the mechanism of brassinosteroides response. Plant Growth Regulators Society of American, 10, 312-318.
- Meudt, W. J., Thompson, M. J., Mandava, N. B. and Worley, J. F. (1984). Method for promoting plant growth. USA: Can Patent Press.
- Nomura, T., Nakayama, M., Reid, J. B., Takeuchi, Y. and Yokota, T. (1997). Blockage of brassinosteroid biosynthesis and sensitivity causes dwarfism in garden pea. Plant Physiology, 113(1), 398-401.

- Parkasi, A. (2013). Evaluation of yield and some traits of Bluchestan onion in culture area of this product. Fainal Report, Bluchestan's agricultural Research Institute, 78-88.
- Peyvast, G. A. (2006). Vegetables. Gilan: Gilan University Press. [In Farsi].
- Rostam frudi, B. (2006). Study of quantitative and qualitative characters of onion cultivars and determination of the relative between some characters and stability. Seed and Seedling Journal, 22(1), 67-86. [In Farsi].
- Schilling, G., Schiller, C. and Otto, S. (1991). Brassinosteroids-chemistry, bioactivity and applications, acs symp. ser. In H. G., Withholdingler, T. Yokota, G. Adam. (Eds.). Washington, DC: American Chemistory Society Press.
- Seeta Ram Rao S., Vidya Vardhini, B., Sujatha, E. and Anuradha, S. (2002). Brassinosteroids- A new class of phytohormones. Current Science, 82(10), 1239-1245.
- Susila, T., Reddy, A., Rajkumar, M. and Rao, P. (2010). Effect of plant growth regulators on flowering and yield of watermelon. Journal of Horticulture Science, 2, 19-23.
- Wang, B. K. and Zhang, G. W. (1993). Effect of epibrassinolide on the resistance of rice seedlings to chilling injury. *Acta Phytophysiologica Sinica*, 19(1), 38-42.

## Study the Effect of Withholding Irrigation and Brassino-Stroidids Hormone before Harvesting on Quantity and Quality Characteristics of Baluchistan Onion in Iranshahr

A.R. Parekasi<sup>1</sup> and F. Kamiab<sup>2\*</sup>

- 1- M.Sc. Student of horticulture, Department of Horticulture, Faculty of agriculture, Jiroft Branch, Islamic Azad University, Jiroft, Iran
- 2- **\*Corresponding Author:** Associate Professor, Department of Horticulture, Faculty of agriculture, Rafsanjan Branch, Islamic Azad University, Rafsanjan, Iran (f.kamiab56@gmail.com)

Received: 3 February, 2016

Accepted: 17 May, 2017

### Abstract

#### Background and Objectives

The storage life of onion is an essential factor to marketing this product in the winter season. The storage life of onion depends on different factors of which withholding of irrigation before harvest is the most important. On the other hand, Brassinosteroids (BRs) are widely distributed in the plant kingdom, with pleiotropic effects, as they influence varied developmental processes like growth, germination of seeds, rhizogenesis, flowering, stem elongation, pollen tube growth, leaf epinasty, ethylene biosynthesis, proton pump activation, gene expression and photosynthesis. Therefore, studying the effects of withholding irrigation and Brassinosteroid on quantitative and qualitative characteristics of onion seems to be necessary.

#### Materials and Methods

In order to evaluate the effect of withholding irrigation and Brassinosteroid hormone before harvesting on yield and postharvest life of Baluchistan onion, a split plot experiment in a randomized complete block design with three replications was conducted in Iranshahr's Institute of Agricultural Research and Education in 2015-2016. This experiment was performed to evaluate three factors, water withholding at three levels (one, two and three weeks before harvest time) and spraying Brassinosteroid in four levels (0, 0.5, 0.75 and 1  $\mu\text{M}$ ). Different traits such as Bush height, diameter, length, weight, edible layer of bulb and neck diameter, post-harvest life, dry matter percentage and yield were measured.

#### Results

Agronomic traits and post-harvest life of onion increased by increasing the hormone concentration to 0.75  $\mu\text{M}$ . The highest yield observed in 0.75  $\mu\text{M}$  of Brassinosteroid treatment was about 42 t/ha and in the treatment with one week of withholding irrigation before harvesting was about 39 t/ha. The lowest yield observed in without hormone treatment was about 33 t/ha and in the treatment with three weeks of withholding irrigation before harvesting it was about 36 t/ha. The maximum post-harvests observed in two weeks of withholding irrigation before harvesting and 0.75  $\mu\text{M}$  of hormone treatments were about 60 and 50 days, respectively. The lowest post-harvest lives observed in one week of withholding irrigation before harvesting and without hormone treatments were about 33 and 43 days, respectively.

#### Discussion

Withholding irrigation can decrease the amount of water in bulbs and increase post-harvest life because of reducing post-harvest diseases. On the other hand, Brassinosteroides can induce growth and photosynthesis rate and alleviate the adverse effects of abiotic stress in plants. These are important reasons to increase quantitative and qualitative traits in this product.

**Keywords:** *Hormone, Post-harvest life, Preharvest, Spraying, Yield*