

اثرات کاربرد نیتروکسین بر خصوصیات فیزیولوژیک ارقام ارزن علوفه‌ای در شرایط قطع آبیاری

محمد دربانی*، دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، دامغان
جعفر مسعود سینکی، گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، دامغان، ایران
علیرضا دشتبان، گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، دامغان، ایران

چکیده

به منظور بررسی اثرات کود نیتروکسین تحت شرایط قطع آبیاری بر خصوصیات فیزیولوژیک ارقام ارزن علوفه‌ای در دامغان در سال زراعی ۹۲-۹۱ آزمایشی به صورت اسپلت پلات فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی اجراء شد. تیمارها شامل سه سطح آبیاری، شاهد (آبیاری کامل)، قطع آبیاری و قطع آب در انتهای گلدهی در کرت های اصلی و استفاده از کود نیتروکسین و عدم استفاده از کود نیتروکسین (شاهد) و همچنین ارقام ارزن علوفه ای شامل باستان، پیشاهنگ و اصفهان در کرت های فرعی قرار داشتند. نتایج نشان داد حداکثر پروتئین علوفه در ارقام اصفهان و پیشاهنگ به ترتیب ۲۴/۳۱٪ و ۲۴/۱۹٪ و بیشترین مقدار فیبر در مرحله قطع آب در ابتدای گلدهی با ۷۴/۱۷٪ و بیشترین مقدار علوفه تر در تیمار شاهد و رقم باستان با ۸۸/۴۳ تن در هکتار به دست آمد. بیشترین وزن خشک اندام هوایی تحت اثرات سه عاملی کود، رقم و آبیاری، با ۱۵/۲۷ گرم بر متر مربع و بالاترین ارتفاع تحت تاثیر اثرات ۲ عاملی رقم و کود نیتروکسین با ۱۴۸/۲۷ سانتی‌متر مشاهده شد. رشد بسیار سریع ارزن و کوتاه بودن طول دوره رویش و متحمل بودن این گیاه به خشکی و نیز منحصر بفرد بودن آن از لحاظ زمان برداشت و نیز پاسخ مثبت آن به کود نیتروکسین می تواند باعث توسعه زراعت آن در مناطق خشک و نیمه خشک ایران شود.

واژه های کلیدی: فنولوژی، ارزن، کود نیتروکسین، صفات فیزیولوژیک

* نویسنده مسئول: E-mail: Darbani_mohamad@yahoo.com

مقدمه

ارزن و سورگوم از مهم ترین گیاهان علوفه ای در مناطق خشک و نیمه خشک می باشند که تحمل نسبی بالایی به شرایط نامطلوب اقلیم دارند و همین سازگاری و بالا بودن کارایی مصرف آب می توانند در این شرایط عملکرد رضایت بخشی تولید نمایند (۱۸). ارزن یک محصول دو منظوره است و دارای رشدی سریع می باشد که منشاء اولیه ارزن آفریقا به ویژه نواحی سودان معرفی شده است (۲۶). واکنش های گیاهان نسبت به تنش خشکی در سطوح مختلف از سلول تا تمام گیاه و بسته به شدت و مدت تنش و نیز بر حسب گونه ی گیاه و حتی در ژنوتیپ های متعلق به یک گونه متفاوت است (۲۳). خشکی به عنوان یکی از مهمترین عوامل محدودکننده رشد گیاهان و تولید محصولات گیاهی در بیشتر زمین های کشاورزی دنیا است (۱۲). *BBCH* مقیاسی است که به عنوان یک منبع برای گزارش دهی و آنالیز سیستم های اطلاعاتی در داده های رشته کشاورزی به کار می رود (۱۶).

کود بیولوژیک نیتروکسین دارای مجموعه ای از باکتری های تثبیت کننده نیتروژن از جنس ازتوباکتر و آزوسپریلوم است که رشد و توسعه ریشه و قسمت های هوایی گیاهان را موجب می شود (۷). از جمله کودهای بیولوژیک که دارای میکروارگانیزم های زیادی هستند می توان به نیتروکسین و آگروهیومیک اشاره کرد (۲). در مطالعات انجام شده در زمینه تنش خشکی بر روی سه غله علوفه ای در استرالیا که در تیمار های تحت تنش علاوه بر کاهش عملکرد کمی علوفه، خصوصیات کیفی آن نیز مانند، درصد پروتئین، درصد فیبر و قابلیت هضم ماده خشک کاهش یافت (۲۸). در مطالعه ی تأثیر تنش کم آبی در روابط آبی بر دو گونه سوروف و ارزن مروارید مشاهده شد که تنش باعث کاهش وزن خشک اندام هوایی در هر سه گیاه میگردد (۱۰). کاربرد کودهای بیولوژیک به همراه درصد پایینی از کودهای شیمیایی بر روی گیاه کنجد به طور معنی داری ارتفاع بوته، وزن خشک بوته را افزایش داد (۱۲). در پژوهش های پیشین مشخص شده است که نیتروکسین نسبت به سایر کودهای زیستی بیشترین تأثیر را روی وزن هزار دانه، وزن خشک گیاه و وزن اندام های هوایی نخود داشته است (۲۵).

کاربرد کودهای بیولوژیک به همراه درصد پایینی از کودهای شیمیایی بر روی گیاه کنجد به طور معنی داری ارتفاع بوته و وزن خشک بوته را افزایش داد و همچنین توانست درصد روغن و وزن هزار دانه را افزایش دهد که البته این افزایش غیر معنی دار بود (۱۲). اثر سطوح کود بیولوژیک بر روی درصد پروتئین معنی دار بود (۸). گزارش کردند که کاربرد باکتری های حل کننده فسفات و قارچ میکوریزا به صورت منفرد و تلفیقی می تواند باعث افزایش قابل توجه درصد پروتئین و کاهش *NDF* و افزایش درصد خاکستر علوفه در گیاه جو شود (۱۵).

با توجه به کم شدن میزان بارندگی ها در سرتاسر دنیا و کاهش میزان آب چاه ها و نیز پایین آمدن سطح آب سفره های زیرزمینی بخصوص در اقلیم های خشک و نیمه خشک نظیر دامغان، هدف از این پژوهش

در معرض آزمایش قرار دادن ارقام گیاه ارزن در چنین شرایط آب و هوایی و همچنین با توجه به استفاده بی رویه از کود های شیمیایی، استفاده از کود بیولوژیک نیتروکسین برای بهبود خصوصیات کیفی این محصول علوفه ای جهت معرفی آن برای کشت در چنین مناطقی از ایران بخصوص دامغان می باشد.

مواد و روش ها

این تحقیق مزرعه ای به صورت آزمایش اسپیلت پلات فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار و در سال زراعی ۱۳۹۱-۹۲ در ۶ کیلومتری جنوب دامغان به اجرا در آمد. متوسط بارندگی دراز مدت منطقه ۲۸۶ میلی متر و حداکثر و حداقل دمای مطلق سالانه به ترتیب 42° و 10° می باشد.

جدول ۱: خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد آزمایش

عمق (cm)	pH	شوری (D_{sm}^{-1})	فسفر (ppm)	پتاس (ppm)	ازت (%)	ماده آلی (%)	آهک (%)	ماسه (%)	سیلیت (%)	رس (%)	بافت خاک
۳۰-۰	۷/۵	۴/۴	۲/۷	۱۲۸	۰/۰۸۸	۰/۹۴	۴۲/۵	۵۸	۲۳	۱۹	Sandy Loam
۶۰-۰	۷/۷	۷/۲	۲/۵	۱۳۰	۰/۰۸۸	۱/۱	۴۰/۸	۶۰	۲۱	۱۹	Sandy Loam

تیمارهای مورد آزمایش شامل سه سطح آبیاری شامل آبیاری کامل (شاهد) قطع آبیاری در مرحله ابتدای گلدهی ($BBCH_{61}$) و قطع آب در مرحله انتهای گلدهی ($BBCH_{71}$) در کرت های اصلی، سه گونه ارزن شامل ارزن باستان، پیشاهنگ و اصفهان و دو سطح کود نیتروکسین، استفاده و عدم استفاده از کود نیتروکسین در کرت های فرعی قرار گرفتند.

ابعاد هر کرت فرعی ۴ مترمربع بود و هر یک از انواع ارزن در ۴ ردیف کاشت با فاصله ۴۰ سانتی متر در کشت شدند، میزان بذر بر اساس تراکم ۲۰۰ بوته در متر مربع تعیین شد. بذور با کود نیتروکسین آغشته شدند و نیز به دلیل جلوگیری از تابش نور خورشید به بذر های آغشته به کود نیتروکسین، قبل از طلوع خورشید کشت گردید.

اندازه گیری درصد پروتئین خام، فیبر خام علوفه از هر کرت و از سه تکرار چهار نمونه برداشت و بعد از خشک شدن کامل نمونه ها آسیاب و با استفاده از دستگاه NIR مدل ۷۲۰۰ DA ساخت سوئد سنجش های مربوطه انجام گرفت. اندازه گیری عملکرد علوفه تر طی سه مرحله برداشت بر اساس تراکم ۲۰۰ بوته در متر مربع به دست آمد، جهت اندازه گیری ارتفاع در پایان دوره و وزن خشک اندام هوایی در زمان خروج گل آذین از بوته های ارزن از هر کرت ۱۰ بوته به صورت تصادفی اندازه گیری شدند.

برای انجام محاسبات از نرم افزار SAS 9.1 استفاده شد، مقایسه میانگین داده ها نیز در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ و با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

پروتئین خام

نتایج به دست آمده از نشان داد که میزان پروتئین در بین ارقام ارزن دارای تفاوت معنی داری بود (جدول ۲)، مقایسه میانگین اثرات رقم نشان داد که بالاترین درصد پروتئین خام در ارقام اصفهان و پیشاهنگ به ترتیب (۲۴/۳۱ و ۲۴/۱۹) حاصل شد (جدول ۳). استفاده از کود بیولوژیک اثر معنی داری بر میزان پروتئین ارزن نگذاشت (۲۱). در خصوص کاهش درصد پروتئین علوفه در شرایط تنش میسرا (۱۹۹۴) گزارش هایی را داده است. افزایش درصد پروتئین در اثر استفاده از کود های بیولوژیک به دلیل تاثیر تلقیح باکتری ها می باشد که کارایی تنظیم کنندگی رشد، فعالیت فیزیولوژیکی و متابولیکی را در گیاه افزایش می یابد (۲۲).

جدول ۲: تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر قطع آبیاری، کود و رقم بروی صفات فیزیولوژیک ارقام ارزن علوفه ای

میانگین مربعات						
منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع گیاه	وزن خشک اندام هوایی	عملکرد علوفه تر	میزان فیبر علوفه	میزان پروتئین خام علوفه
بلوک	۲	۳/۱۳۸	۳/۱۳۸	۰/۶۱/۱۳	۵۷/۳۲۳	۵۷۰/۳۱
قطع آبیاری (B)	۲	۱۷۲/۲۵۱**	۱۷۲/۲۵۱**	۵۰/۴۲/۴۴۶**	۱۵۳/۵۰۹*	۵۳۹/۲۵
اشتباه اصلی	۴	۴/۴۲۳	۴/۴۲۳	۶۰۷/۸۷	۱۳/۱۰۹	۶۹۵/۱۷
رقم (A)	۲	۲۷/۰۳۶**	۲۸/۰۳۶**	۰۹۰**/۶۴۶	۱۱/۲۵۷	۴۳۵**/۱۴۵
کود (C)	۱	۳۷/۷۵۰**	۳۷/۷۵۰**	۲۰۷*/۱۰۶	۲/۱۲۰	۰۰۰/۰
A*B	۴	۴/۸۰۹*	۴/۸۰۹*	۸۱۰**/۱۳۱	۸/۹۷۲	۴۵۳/۵
B*C	۲	۶/۷۵۲*	۶/۷۵۲*	۸۹۹/۴۱	۴/۹۹۵	۴۲۰/۰
A*C	۲	۲۶/۲۵۷**	۲۵۴**	۱۳۷/۸۴۵**	۱/۲۹۷	۰/۰۴۰
B*C*A	۴	۵/۱۵۹*	۵/۱۵۹*	۴۱/۰۰۰	۱۶/۳۹۱	۰/۸۹۸
اشتباه فرعی	۳۰	۱/۳۶۵	۱/۳۶۵	۲۲/۱۲۶	۱۰/۰۹۸	۴/۰۴۰

ns و * و **: به ترتیب، غیر معنی دار و معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

فیبر خام

بر اساس نتایجی که از جدول تجزیه واریانس به دست آمد نشان داد که آبیاری در سطح ۵٪ اثر معنی داری در تیمار ها از نظر درصد فیبر به وجود آورده است (جدول ۲). نتایج به دست آمده از مقایسه

میانگین اثرات ساده حاکی از این است که در مرحله تنش شدید قطع آبیاری (BBCH71) حداکثر فیبر با (۷۴/۱۷٪) به دست آمد و حداقل درصد فیبر در شرایط آبیاری کامل با ۶۸/۴۰٪ مشاهده شد (جدول ۳). این افزایش درصد فیبری که به دست آمد به علت تغییر در ساختار شیمیایی دیواره سلولی می باشد که با پیر شدن گیاه محتویات فیبر کل افزایش پیدا می کند (۵). نتایج یک تحقیق نشان داد که درصد فیبر در ارزن مروارید علوفه ای و سورگوم تحت شرایط تنش خشکی نسبت به شرایط آبیاری کاهش می یابد (۶). در گلرنگ نشان دادند گیاهانی که رطوبت بیشتری دریافت می کنند درصد فیبر نامحلول و درصد الیاف شوینده خنثی بیشتری دارند. هضم پذیری علوفه رابطه مستقیمی با ویژگی های دیواره سلولی دارد (۲۷). با افزایش سن گیاه تغییری در هضم پذیری آنها به وجود نمی آید در حالی که ساختار شیمیایی دیواره سلولی تغییر می کند و با بالا رفتن سن گیاه مجموع محتویات فیبر کل گیاه افزایش می یابد (۵). علت کاهش درصد الیاف خام علوفه را تحت شرایط تنش خشکی به دلیل کاهش ساخته شدن اجزای دیواره سلولی در این شرایط می داند (۲۳). علت کاهش درصد الیاف خام را تحت شرایط خشکی به دلیل کاهش ساخته شدن دیواره سلولی در این شرایط می داند (۱۱).

جدول ۳: مقایسه میانگین اثرات ساده بر صفات فیزیولوژیک ارقام ارزن تحت تیمارهای قطع آبیاری و کود نیتروکسین

تیمارها	ارتفاع (سانتیمتر)	وزن خشک اندام هوایی (گرم بر متر مربع)	عملکرد علوفه تر (تن در هکتار)	فیبر (٪)	پروتئین خام (٪)
شاهد	۱۳۷/۱۳۹ ^a	۱۲/۹۱۲۲ ^a	۸۰/۳۶۳۳	۶۸/۴۰۰ ^b	۲۳/۵۲۴۴
قطع آبیاری					
BBCH61	۱۱۵/۹۴۴ ^c	۶/۷۲۶۷ ^c	۴۷/۰۷۳۶	۷۴/۱۷۴۴ ^a	۲۳/۰۵۲۲
BBCH71	۱۲۶/۹۷۲ ^b	۹/۹۳۱۷ ^b	۶۶/۷۵۹۹	۷۰/۵۲۵۶ ^b	۲۱/۲۶۶۱
ارقام					
باستان	۱۴۴/۶۳۹ ^a	۱۱/۰۴۴۴ ^a	۷۰/۹۰۷۷ ^a	۷۰/۱۲۸۹	۱۹/۳۳۲۸ ^b
پیشاهنگ	۱۲۲/۳۳۳ ^b	۹/۹۷ ^b	۶۴/۳۴۴۹ ^b	۷۱/۳۷۶۷	۲۴/۱۹۳۸ ^a
اصفهان	۱۱۳/۰۸۳ ^c	۸/۵۵۶۱ ^c	۵۸/۹۴۴۲ ^c	۷۱/۵۹۴۴	۲۴/۳۱۶۱ ^a
نیتروکسین					
کود (+)	۱۲۵/۶۸۵ ^b	۹/۰۲۰۷ ^b	۶۳/۳۲۹۹ ^b	۷۰/۸۳۵۹	۲۲/۶۱۱۵
عدم کود (-)	۱۲۷/۶۸۵ ^a	۱۰/۶۹۳ ^a	۶۶/۱۳۴۷ ^a	۷۱/۲۳۱۵	۲۲/۶۱۷

تیمارهای دارای حروف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی دار ندارند

عملکرد علوفه تر

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بالاترین عملکرد علوفه تر مربوط به مرحله آبیاری کامل با ۸۰/۳۶ تن در هکتار بود (جدول ۲)، در بین ارقام، رقم باستان با ۷۰/۹۰ تن در هکتار بیشترین عملکرد را داشت، همچنین عدم استفاده از کود با ۶۶/۱۳ تن در هکتار عملکرد بالاتری تولید کرد (جدول ۳).

اثرات متقابل رقم و کود نشان داد رقم باستان و استفاده از کود نیتروکسین با ۷۴/۵۴ تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه تر به خود اختصاص داد (جدول ۴).

همچنین اثر متقابل آبیاری و رقم نشان داد رقم باستان تحت آبیاری کامل بیشترین عملکرد را به میزان ۸۸/۴۳ تن در هکتار دارد (جدول ۵). تنش خشکی باعث کاهش عملکرد علوفه تر ارزن می شود (۲۱). پاتیل و شلاونتر (۲۰۰۶) نیز در بررسی کود های آلی، دامی و شیمیایی بر عملکرد سورگوم دریافتند کود های آلی بخصوص کمپوست عملکرد را به طور معنی داری افزایش داد. افزایش عملکرد علوفه تر ذرت که با باکتری های آزسپریلیوم تلقیح شده بودند گزارش شد (۲۴).

وزن خشک اندام هوایی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد تنش خشکی، رقم، کود نیتروکسین و اثرات متقابل آنها تاثیر معنی داری را بر روی وزن خشک اندام هوایی داشتند (جدول ۲)، نتایج مقایسه میانگین نشان داد آبیاری کامل، (شاهد) با ۱۲/۹۱ گرم بیشترین تاثیر دارد و در بین ارقام مختلف رقم باستان با ۱۱/۰۴ گرم بیشترین میزان وزن خشک اندام هوایی را داشتند همچنین عدم استفاده از کود با ۱۰/۶۹ گرم تاثیر بیشتری داشت (جدول ۳). همچنین اثرات متقابل رقم و کود، رقم باستان و استفاده از کود با ۱۲/۵۹ بیشترین تاثیر را داشت، اثرات متقابل آبیاری در رقم، برای رقم باستان تحت آبیاری کامل با ۱۳/۸۸ گرم بیشترین وزن خشک اندام هوایی بدست آمد. در تحقیقی نیز تنش های شوری و خشکی به ترتیب باعث کاهش ۳۷ و ۷۳ درصدی میانگین عملکرد ژنوتیپ های یونجه در گلخانه شدند (۲۰). اصولا نقصان تولید کاهش بخش هوایی را در اثر تنش، به کاهش در فتوسنتز، فشار آماس و رشد سلولی نسبت داده می شود، در واقع در اکثر گراس ها، پاسخ مذکور، به عنوان یک سازوکار مناسب جهت سازگاری با شرایط تنش شدید گزارش شده است (۱). در پژوهش های پیشین مشخص شده است که نیتروکسین نسبت به سایر کودهای زیستی بیشترین تاثیر را روی وزن هزار دانه، وزن خشک گیاه و وزن اندام های هوایی نخود داشته است (۲۵).

جدول ۴: مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و کود بر صفات فیزیولوژیک ارزن علوفه ای

رقم × کود	ارتفاع (سانتی متر)	وزن خشک اندام هوایی (گرم بر متر مربع)	عملکرد علوفه تر (تن در هکتار)	فیبر (%)	پروتئین خام (%)
باستان-عدم کود	۱۴۱ ^a	۹/۴۹۲۲ ^{abc}	۶۷/۲۶۸۸ ^{ab}	۷۰/۰۳۶۷	۱۹/۳۲
باستان-کود	۱۴۱/۲۷۸ ^a	۱۲/۵۹۶۷ ^a	۷۴/۵۴۶۷ ^a	۷۰/۲۲۱۱	۱۹/۳۳
پیشاهنگ-عدم کود	۱۲۳/۱۱۱ ^b	۸/۴۵۵۶ ^{bc}	۶۲/۰۸۴۲ ^{ab}	۷۰/۷۸۳۳	۲۴/۱۴
پیشاهنگ-کود	۱۲۱/۵۵۶ ^{bc}	۱۱/۴۸۴۴ ^{ab}	۶۶/۶۰۵۶ ^{ab}	۷۱/۸۸۱۶	۲۴/۲۴
اصفهان-عدم کود	۱۱۲/۹۴۴ ^c	۹/۱۱۴۴ ^{bc}	۶۰/۶۳۶۶ ^{ab}	۷۱/۵۹۵۶	۲۴/۳۶
اصفهان-کود	۱۱۳/۲۲۲ ^c	۷/۹۹۷۸ ^c	۵۷/۲۵۱۹ ^b	۷۱/۵۹۳۳	۲۴/۲۷

تیمارهای دارای حروف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی دار ندارند

ارتفاع گیاه

با توجه به نتایجی که از تجزیه واریانس بدست آمد، مشخص شد که قطع آبیاری، رقم و اثر متقابل رقم و کود در سطح ۱٪ و همچنین نتایج بدست آمده از همین جدول نشان داد که کود نیتروکسین در سطح ۵٪ اثر معنی داری روی ارتفاع گذاشته است (جدول ۲). نتایج حاصل از اثرات ساده مقایسه میانگین نشان داد که آبیاری کامل، (شاهد) با ۱۳۷/۱۳ سانتی متر بیشترین تاثیر را در دوره های مختلف آبیاری داشته و در بین ارقام مختلف، رقم باستان با ۱۴۴/۶۳ بالاترین ارتفاع و رقم اصفهان با ۱۱۳/۰۸ سانتی متر کمترین ارتفاع را داشتند و نیز عدم استفاده از کود با ۱۲۷/۶۸ سانتی متر اثر بیشتری را از نظر ارتفاع به خود اختصاص داد (جدول ۳).

اثرات متقابل رقم و کود نشان داد که رقم باستان در استفاده از کود نیتروکسین با ۱۴۸/۲۷ سانتی متر بیشترین ارتفاع را داشت (جدول ۴)، ارتفاع سایه انداز بر اثر تنش خشکی کاهش یافت (۱۴). گزارش شده کاربرد تلفیقی باکتری های محرک رشد با کمپوست در ارزن مرواریدی ارتفاع گیاه در این تیمارها افزایش معنی داری نسبت به شاهد داده است (۱۰). کاهش آب با کاهش انعطاف پذیری دیواره ی سلول های ساقه، مانعی برای طویل شدن ساقه و تحت تاثیر قرار گرفتن ارتفاع است (۶). افزایش ۸/۵ درصدی ارتفاع بوته ذرت که بذره های آن با باکتری آزوسپریلیوم و سودوموناس تلقیح شده بودند را گزارش کردند (۲۹). تلقیح کود بیولوژیک نیتروکسین ارتفاع بوته را به طور معنی داری افزایش داد (۱۲). گزارش شده که کاربرد کود های بیولوژیک بر روی گیاه کنجد به طور معنی داری باعث افزایش ارتفاع بوته شد (۹).

جدول ۵: مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری × رقم بر صفات فیزیولوژیک ارزن علوفه ای

آبیاری × رقم	ارتفاع (سانتی متر)	وزن خشک اندام هوایی (گرم بر متر مربع)	عملکرد علوفه تر (تن در هکتار)	فیبر (٪)	پروتئین خام (٪)
آبیاری کامل - باستان	۳۳۳/۱۵۵	۱۳/۸۱۶ ^a	۸۸/۴۳۷ ^a	۶۶۳۳/۶۷	۲۰/۷۷
آبیاری کامل - پیشاهنگ	۳۳۳/۱۳۲	۱۲/۸۹۸ ^{ab}	۸۰/۱۶۲۲ ^b	۳۰۶۷/۶۷	۲۴/۴۸
آبیاری کامل - اصفهان	۷۵/۱۲۳	۱۱/۹۵۱۷ ^{ab}	۷۲/۴۹۰۸ ^c	۲۳۱۷/۷۰	۲۵/۳۱
قطع آبیاری در ابتدای گلدهی - باستان	۲۵/۱۳۴	۸/۵۱۱۷ ^{cd}	۵۵/۲۳۰۵ ^d	۱۸۱۷/۷۳	۱۸/۶۵
قطع آبیاری در ابتدای گلدهی - پیشاهنگ	۲۵/۱۱۲	۵/۹۱۳۳ ^e	۴۱/۵۸۷۵ ^e	۵۶۳۳/۷۵	۲۵/۰۲
قطع آبیاری در ابتدای گلدهی - اصفهان	۳۳۳/۱۰۱	۵/۷۵۵ ^e	۴۴/۴۰۲۷ ^e	۷۷۸۳/۷۳	۲۵/۴۷
قطع آبیاری در انتهای گلدهی - باستان	۳۳۳/۱۴۴	۱۰/۸۳۵ ^{cb}	۶۹/۰۵۵۷ ^c	۵۴۱۷/۶۹	۱۸/۵۶
قطع آبیاری در انتهای گلدهی - پیشاهنگ	۴۱۷/۱۲۲	۱۱/۰۹۸۳ ^b	۷۱/۲۸۵ ^c	۲۶/۷۱	۲۳/۰۷
قطع انتهای در ابتدای گلدهی - اصفهان	۱۶۷/۱۱۴	۷/۹۶۱۷ ^{ed}	۵۹/۹۳۹۲ ^d	۷۷۳۳/۷۰	۲۲/۱۶

تیمار های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی دار ندارند

به طور کلی می توان بیان داشت در بین ارقام ارزن، رقم باستان نسبت به سایر ارقام مورد مطالعه از ارجعیت بالاتری برخوردار می باشد، کود نیتروکسین هم دارای اثر معنی داری بر روی بیشتر صفات مورد مطالعه بود، با توجه به اینکه ارزن در این منطقه یک گیاه فراموش شده می باشد و ترجیح کشت توسط کشاورزان با محصولات علوفه ای دیگر نظیر ذرت و یونجه می باشد و نکته بسیار مهم اینکه می توان بعد از برداشت ارزن کشت بعدی یعنی کشت پاییزه را انجام داد که خود مزیت بر علت برای کشت ارزن می باشد، و نیز شرایط اقلیمی این منطقه به دلیل بالا بودن درجه حرارت و کوتاه بودن دوره رویش، رشد آن را بهبود می بخشد که می توان نسبت به جایگزین کشت ارقام رشد سریع ارزن به همراه استفاده از کود نیتروکسین به جای سایر گیاهان متداول در منطقه توصیه های لازم را انجام داد.

منابع

- 1- Amiard, V., Bertrand, A. M., Billard, J. P., Huault, C., Keller, F. and Prudhomme, M. P. 2003. Fructans, but not the sucrosyl-galactosides, raffinose and loliose, are affected by drought stress in perennial ryegrass. *Plant Physiol.* 132, 2218-2229.
- 2- Blak, C. A. 2003. Soil fertility evaluation and control. First Edition. Lewis Publisher, London, 768 p.
- 3- Chaves, M. M., Pereira, J. S., Maroco, J., Rodrigues, M. L., Ricardo, C. P. P., Osorio, M. L., Arvatho, I., Faria, T. and Pinheiro, C. 2002. How plants cope with water stress in the field photosynthesis and growth? *Annales of Botany*, 89, 907-916.
- 4- Conover, D. G. and ovSonick, S. A. 1989. Influence of water deficits on the water relation and growth of *Echinochloa turneria Echinochloa crus-gali*, and *Pennisetum americanum*. *Australian Journal Plant Physiology*. 16(3): 291-304.
- 5- DACH. 2007. Hamburg, 10-14 September. COST 725, <http://topshare.wur.nl/cost725>. Daryaei, F., Chaichi, M. R. and Aghaalkhani, M. (2009). Evaluation of Forage Yield and Quality in Chickpea/Barley Intercropping. *Iranian Journal Field Crop Science*. 40, 2.11-19. (In Persian)
- 6- Draikewicz, M. 1994. Chlorophyllase occurrence functions, mechanism of action, effect of external and internal factors. *Photsynth*, 30, 321-337.
- 7- Fateh, E. 2009. Effect of soil fertility different systems (organic, integrated and chemical) on forage yield and medical characteristics of kangar. Ph.D Thesis, Tehran University, Iran. (In Persian)
- 8- Ghassemi, A., Ghassemi, M. and Ghanbari, M. 2002. Effects of Various Quantities of Manure, Chemical fertilizers, and Their Combination on Qualitative Indices and Nitrogen Absorption in the 704 Single Cross Cultivar of Forage Corn, the Seventh Congress on Iranian Agronomy and Plant Breeding, Karaj, September 2002. (In Persian)
- 9- Ghosh, D. C. and Mohiuddin, M. 2000. Response of summer sesame (*Sesamum indicum*) to biofertilizer and growth regulator. *Agricultural Science* 20(2): 90-92. (In Persian)
- 10- Hameeda, B., Rupela, O. P., Reddy, G. and Satyavani, K. 2006. Application of plant growth-promoting rhizobacteria associated with composts and macrofauna for growth promotion of Pearl Millet (*Pennisetum glaucum* L.). *Biology and Fertility of Soils* 43(2): 221-227.
- 11- Keramer, P. J. 1983. Water relation of plant. Academic Press, New York. Pp:54.
- 12- Kumar, B., Pandey, P. and Maheshwari, D. k. 2009. Reduction in doses of chemical fertilizers and growth enhancement of sesame (*Sesamum indicum* L.) with application of rhizospheric competent *Pseudomonas aeruginosa* LES4. *European Journal of Soil Biology*. 45: 334-340.
- 13- Jafari, A., Connolly, V., Frolich, A. and Walsh, E. k. 2003. A note on estimation of quality in perennial ryegrass by near infrared spectroscopy. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*. 42, 293-299. (In Persian)
- 14- Madakadze, I. C. 1999. Switchgrass biomass and chemical composition for biofuel in eastern Canada. *Agron. J.* 97: 696-701.
- 15- Mehrvarz, S. and Chaichi, M. R. 2008. Effect of phosphate solubilizing microorganisms and phosphorus chemical fertilizer on forage and grain quality of barely (*Hordeum vulgare* L.). *American-Eurasian J. of Agri. and EnvierSci.*, 3 (6): 855-860. (In Persian)
- 16- Michel, V., Zink, G., Schmidtke, J. and Anderl, A. 2007. PIAF and PIAF stat, 278-279. In: Bleiholder, H., H.P.

- 17- **Misra, A. N. 1994.** Pearl millet, seedling establishment under variable soil moisture stress. *Acta Physiologia Plantarum*. 16 (2): 101- 103
- 18- **Monreal, J. A., Jimenez, E. T., Remesal, E., Morillo-velarde, R., Garcia-Maurino, S. and Echevarria, C. 2007.** Proline content of sugar beet storage roots. Response to water deficit and nitrogen fertilization at field conditions. *Environmental and Experimental Botany* 60: 257-267.
- 19- **Patil, S. L. and Sheelavantar, M. N. 2006.** Soil water conservation and yield of winter Sorghum as influenced by tillage, organic materials and nitrogen fertilizer in semi-arid tropical India. *Soil and Tillage Res.* 89: 246-257.
- 20- **Petcu, E., Schitea, M. and Badea, D. 2007.** The behavior of some Romanian alfalfa genotypes to salt and water stress. *Romanian Agric. Res.* 24, 51-54.
- 21- **Rahbari, A., Masoud Sinaki, J. and Hassani, N. 2011.** Drought Stress and Irrigation Cessation Effects on Forage Millet Physiological Characteristics Influenced by Concentrated Superphosphate, M.Sc. thesis, the Islamic Azad University of Damghan. (In Persian)
- 22- **RamRao, D. M., Kodandaramaiah, J. and Reddy, M. P. 2007.** Effect of VAM fungi and bacterialbiofertilizers on mulberry leaf quality and silkworm cocoon characters under semiarideconditions. *Caspian. J. Eny Sci.* 5(2): 111-117.
- 23- **Reiad, M. S., El-Hakeem, M. S., Hammada, M. A. and Abd-Alla, S. O. M. 1995.** Chemical content of fodder sorghum plants as infieunced by nitrogen and organic manure fertilizers under Siwa Oasis conditions. *Agronomy Dept., Fac. Of Agric. Ain.*
- 24- **Shehata, M. M. and Khawas, E. L. 2003.** Effect of two biofertilizers on growth parameters ,yield character, nitrogenous components, nucleic acids content, minerals, oil content, protein profiles and DNA banding pattern of sunflower yield. *Pakistan. J. of Biologic Sci.* 6: 14. 1257-1268.
- 25- **Shahhosseini, Gh., Zafarinia, R. H., Sori, M. K. and Pirasteh Anosheh, H. 2010.** Yield of upland chickpea affected by biosulfur, Azotobacter and Superabsorbent. *Use Biological Fertilizer in Sustainable Horticulture and Agriculture, Shiraz.* Pp. 29- 34. (In Persian)
- 26- **Wardlow, I. F. 2000.** The early stage of grain development in wheat : Response to water stress in a single variety . *Aust. J. Biol. Sci.* 24:1047-1055.
- 27- **Weinberg, Z. G., Landau, S. Y., Bar-Tal, A., chen, Y., Gamburg, M., Brener, S. and Dvash, L. 2005.**
- 28- **Wilson, J.R. (1983).** Effect of water stress on invitro dry matter digestibility and chemical composition of herbage of tropical pasture species. *Australian Journal Agriculture Research.* 34: 377-390.
- 29- **Zahir, A. Z., Arshad, M. and Khalid, A. 1998.** Improving Maize yield by inoculation with plant growth promoting rhizobacteria. *Pakistan Journal of Soil Science* 15: 7-11.

