تاثیر سطوح مختلف آبیاری و کود نیتروژن بر عملکرد کمی وکیفی و تعیین خصوصیات مرفولوژیک سورگوم علوفه‌ای

عبدالحسین آبروش[۱]، علی کرمی[۲]، عبدالامیر راهنما[۳] و سیّد عطاءاله سیادت[٤]

چکیده

به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف آبیاری و همچنین کود نیتروژن بر عملکرد کمی و کیفی سورگوم علوفه‌ای آزمایشی به روش کرت‌های یک‌بار خرد شده در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار و با سه سطح ۷۵، ۸۵ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه به عنوان فاکتور اصلی و چهار سطح ۰ ، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در کرت‌های فرعی به اجرا درآمد. نوع سورگوم استفاده شده در این آزمایش هیبرید اسپیدفید بود. نتایج این آزمایش نشان داد که روند تغییرات عملکرد علوفه تر، وزن ماده خشک، شاخص سطح برگ، درصد پروتئین برگ، ارتفاع بوته و تعداد برگ گیاه با افزایش تنش رطوبتی کاهش یافت و بالاترین عملکرد علوفه تر به میزان ۱٦۰/۳ و علوفه خشک به میزان ۳٤/۹ تن در هکتار به ترتیب در تیمار ۱۰۰٪ و ۸۵٪ نیاز آبی گیاه و کم‌ترین عملکرد علوفه تر به میزان ۱۲٤/۲ و همچنین علوفه خشک به مقدار ۲۹/۸ تن در هکتار در هکتار با تأمین ۷۵٪ نیاز آبی گیاه بدست آمد. همچنین در مورد صفات ذکر شده فوق در سطوح مختلف نیتروژن با کاهش مصرف نیتروژن شاخص‌های مورد اشاره روند کاهشی از خود نشان دادند. از نظر سطوح نیتروژن بالاترین عملکرد علوفه تر به میزان ۱٦۱/۸ و ۳٦/۱ تن در هکتار علوفه خشک در مصرف ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص به‌دست آمد و کمترین عملکرد علوفه تر به‌میزان ۱۲۸/۷ و علوفه خشک به میزان ۲۸/۷ تن در هکتار در تیمار شاهد بدون مصرف کود نیتروژن حاصل شد ولی از نظر اثرات متقابل صفات مورد بررسی در هیچ یک از صفات تأثیر معنی‌داری مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: کم آبیاری، نیتروژن، سورگوم علوفه‌ای

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۱۵

۱- گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد دزفول، دانشگاه آزاد اسلامی ، دزفول –ایران. (نویسنده مسئول)
ah_abravesh@yahoo.com
۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد دزفول، دانشگاه آزاد اسلامی ، دزفول –ایران.
۳- گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد دزفول، دانشگاه آزاد اسلامی ، دزفول –ایران.
۴- گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد دزفول، دانشگاه آزاد اسلامی ، دزفول –ایران.

مقدّمه و بررسی منابع علمی

سورگوم علوفه‌ای (Sorghum bicolar) یکی از مهمّترین گیاهان علوفه‌ای مناطق خشک و نیمه خشک دنیا است و به علت سازگاری با شرایط گرم و خشک و بالا بودن کارایی مصرف آب می‌تواند در برخی مناطق که با کمبود آب مواجه هستند تولید خوبی داشته باشد (Beheshti, 2010). حداقل درجه حرارت برای جوانه زدن آن ۱۲ درجه سانتیگراد، میانگین درجه حرارت ۲۹ – ۲۶ درجه سانتیگراد و بارندگی مورد نیاز حدود ۶۲۵ – ۴۲۵ میلیمتر مورد نیاز بوده و قابل کشت است. سورگوم روز کوتاه، چهار کربنه و با سرعت فتوسنتز زیاد است. کشورهای هندوستان، چین، روسیه، آرژانتین و بعضی از کشورهای آفریقایی بیشترین سطح زیرکشت این گیاه را دارا می‌باشند. سورگوم قادر است در شرایط خشکی به حالت خواب باقی بماند و پس از دریافت رطوبت به رشد خود ادامه دهد. با اینکه گیاه سورگوم مقاوم به خشکی است اما کمبود آب باعث کاهش سطح برگ شده که این خود بر روی نمو، تقسیم و تمایز سلولی اثر می‌گذارد (Ashtari Loraki, 2008). ارقام مختلف سورگوم می‌توانند خود را با شرایط محیطی وفق دهند و رشد کنند(Al modares et al, 2007). رطوبت عامل بسیار مهمی در محدود کردن عملکرد گیاهان زراعی در مناطق خشک و نیمه خشک به شمار می‌آید. آزمایشات نشان داده است که تفاوت‌های معنی‌داری بین چرخه آبیاری (افزایش آبیاری)، عملکرد ماده خشک، عملکرد علوفه‌تر و خشک، سطح برگ و ارتفاع گیاه در سورگوم وجود دارد (Mossavi et al, 2009 and Sadeghi et al, 2006). محدودیت شدید منابع آب و یا هزینه‌های بالای تامین و انتقال آب سبب می‌شود در برخی مواقع یا مناطق از دیدگاه اقتصادی سطح بهینه آبیاری کمتر از میزان مورد نیاز برای تولید حداکثر عملکرد باشد بنابراین اعمال مدیریت کم آبیاری را امری ضروری می‌نمایند. رشد گیاه مجموعه‌ای از فرایندهای بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی گیاه می‌باشد که بر یکدیگر اثرات متقابل داشته و تحت تاثیر عوامل محیطی به ویژه رطوبت و درجه حرارت قرار می‌گیرد (shirazy, 2008). با اعمال تنش‌های رطوبتی مجموع عملکرد و اجزاء عملکرد، بیوماس، شاخص سطح برگ، سرعت فتوسنتز خالص، درصد و سرعت جوانه زنی و سرعت رشد گیاه سورگوم کاهش می‌یابد که در واقع یک نوع سازگاری گیاه به شرایط خشکی است (Rahnama, 2008). لری ملکی (Lory Maleky, 2007) نشان داد سرعت رشد محصول در تیمار شاهد و ۸۵٪ ظرفیت آبیاری نسبت به تیمار تنش در بالاترین سطح خود قرار گرفت درصورتیکه

در تیمار ۵۵٪ ظرفیت نیاز آبی گیاه پائین‌ترین سطح CGR را به خود اختصاص داد. کاهش سرعت رشد گیاه در شرایط کم آبی نتیجه افزایش تنش رطوبت همراه با افزایش دمای گیاه و کاهش فتوسنتز است (Haji Hassani et al, 2011). اصولاً کمبود رطوبت به شکل غیر مستقیم بر روی فتوسنتز و تنفس مؤثر است زیرا هردو وابسته به ورود و خروج اکسیژن و گاز کربنیک به داخل و خارج برگ می‌باشند که این خود تحت تاثیر باز و بسته شدن روزنه‌ها توسط آب است.

اصلاح ارقام با سازگاری بهتر و ارقام پر محصول باعث افزایش پتانسیل عملکرد سورگوم می‌شود. این افزایش عملکرد نیاز به تغذیه دارد و در نتیجه مصرف کود نیتروژن در سورگوم باعث افزایش عملکرد خواهد شد. نیتروژن، فسفر و پتانسیم به‌عنوان عناصر ضروری به مقدار نسبتاً متعادل مورد نیاز است. کمبود نیتروژن موجب کاهش انتقال مجدد آن از برگ‌ها به بذر به دلیل زوال برگ و کاهش دوام سطح برگ بعد از مرحله گل دهی است (Saeed and El nadi, 2004). محمد و همکاران (Mahmud et al, 2003) گزارش کردند مصرف نیتروژن عملکرد گیاه سورگوم از جمله میزان ماده خشک تولیدی، پروتئین و میزان علوفه‌تررا افزایش می‌دهد ارتباط مستقیم عملکرد با سطوح مختلف نیتروژن نیز قبلاً در گیاه سورگوم گزارش گردیده است (Almodares et al, 2007). خضرلو و همکاران (Khazarlu et al, 2010) بیان کردند کمبود نیتروژن بر توزیع مواد فتوسنتزی بین اندام‌های رویشی و زایشی مؤثر است. هدف تحقیق بررسی تاثیر سطوح مختلف آبیاری و همچنین سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و اجزاء عملکرد سورگوم علوفه‌ای رقم اسپیدفید، به منظور تعیین بهترین میزان آبیاری و کاربرد بهترین سطح کود نیتروژن جهت کشت در منطقه مورد مطالعه بود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف آبیاری و کود نیتروژن بر عملکرد کمی و کیفی و تعیین خصوصیات مرفولوژیک و فیزیولوژیک سورگوم علوفه‌ای آزمایشی انجام شد. این آزمایش در تابستان ۱۳۸۸ در مزرعه‌ای واقع در بیست کیلومتری جنوب شهرستان دزفول در منطقه صفی آباد با طول جغرافیایی ٤٨ درجه و ۲۳ دقیقه و عرض جغرافیایی۳۲ درجه و ۲۵ دقیقه شمالی و با ارتفاع ۱٤۳ متر از سطح دریا به اجرا در آمد. این منطقه جزء مناطق خشک و نیمه خشک قرار دارد. به منظور بررسی وضعیت خاک، از زمین زراعی محل اجرای آزمایش نمونه برداری و آزمایش گردید که نتایج آن به شرح جدول ۱ بدست آمد.

جدول شماره ۱ - نتایج تجزیه خاک محل اجرای آزمایش

Table 1: Results of soil analysis of place of performance testing

عمق نمونه برداری Depth Sampling	هدایت الکتریکی Electrical Conductivity ds/m	اسیدیته Acidity pH	کربن آلی % OC	نیتروژن Nitrogen ppm	فسفر Phosphorus mg/kg	پتاسیم Potassium (mg/kg)	بافت خاک Soil texture
0 – 30 cm	2.7	7.2	0.93	1.19	12.2	310	loom Silt clay
30 – 60 cm	2.3	6.8	0.90	2.25	9.2	260	loom Silt clay

این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار با دو سطح آبیاری در کرت-های اصلی و چهار سطح مختلف کود نیتروژن در کرت‌های فرعی اجرا گردید. عمق شخم ۲۵ سانتیمتر، عمق کاشت ٦ سانتی‌متر، فاصله بذور ۸ سانتی‌متر و در هر پلات فرعی ٦ خط به طول ۷/۵ متر و با عرض پشته ۹۰ سانتی‌متر کشت شد. در این آزمایش سطوح مختلف آبیاری عبارت بودند از:

I_1-آبیاری‌کامل (۱۰۰٪ نیازآبی‌گیاه)،

I_2- آبیاری‌متوسط (۸۵٪ نیازآبی‌گیاه)،

I_3-کم‌آبیاری (۷۵٪ نیازآبی‌گیاه)

اعمال تیمارهای آبیاری در چین اول بعد از استقرار گیاهچه یعنی از آب سوم به بعد اعمال گردید و تا پایان دوره رشد گیاه (برداشت) ادامه داشت. سطوح مختلف کود نیتروژن هم در کرت‌های فرعی آزمایش نیز شامل:

N_o، بدون کاربرد کود نیتروژن(تیمار شاهد)، N_1،کاربرد۱۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار N_2، کاربرد۲۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار، N_3،کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار بودند. رقم مورد مطالعه اسپید فید بود. علت انتخاب این رقم آن بود که بیش از ۹۸٪ از کشت سورگوم در منطقه مورد بررسی از این رقم بوده و دارای پتانسیل بالای عملکرد در منطقه می‌باشد. رقم اسپیدفید یکی از هیبریدهای حاصل از تلاقی سورگوم و سودانگراس بوده و به طور نسبی متحمل به خشکی می‌باشد. اندازه گیری رطوبت خاک به روش دستی و با استفاده از اگر سیلندرهای نمونه برداری و آون انجام شد. تعیین تیمار زمان آبیاری با استفاده از بیلان آب خاک بر مبنای عدم تجاوز از حد تخلیه ۵۰٪ آب قابل استفاده انجام گردید. اعمال تیمارهای کودی نیتروژن در سه چین برداشت شده بدین صورت انجام شد که در چین اول به صورت ۳۰٪ به عنوان کود پایه و۷۰٪ به صورت سرک در ابتدای مرحله رشد سریع و در چین‌های بعد به صورت ۵۰٪ با آبیاری اول و ۵۰٪ مابقی در ارتفاع ۷۰ سانتیمتری کود دهی

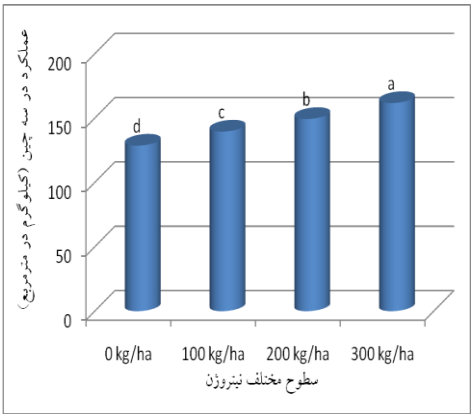
گردید. برای آماده سازی زمین برای کشت، بعد از رسیدن زمین به ظرفیت زراعی اقدام به تهیه زمین شد. شخم به عمق ۲۵ سانتیمتر، ۳ نوبت دیسک، ماله کشی زمین زراعی و بر اساس آزمون خاک کودهای فسفات و پتاس اضافه گردید و سپس به فاصله ۹۰ سانتیمتر اقدام به ایجاد جوی و پشته گردید. عملیات کشت در خرداد ماه ۱۳۸۸ انجام گرفت. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم افزار MSTAT-C و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده گردید. میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۱٪ و ۵٪ مقایسه گردید. به صورت هفتگی و به منظور تجزیه و تحلیل شاخص‌های مورد نظر نمونه برداری به طور تصادفی و با برداشت ۵ بوته از هر کرت صورت پذیرفت. نمونه‌ها بعد از برداشت در مزرعه به اندام‌های برگ، ساقه و غلاف تقسیم شده و به صورت جداگانه در پاکت‌های مخصوص قرار گرفتند و در آون در درجه حرارت ۷۵ – ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ٤٨ ساعت اعمال و سپس وزن خشک نمونه‌ها توزین گردید بدین ترتیب وزن خشک برگ، ساقه و غلاف و وزن خشک کل محاسبه گردید. در طول دوره رشد جهت بررسی وضعیت مرفولوژیک، ارتفاع گیاه، تعداد برگ و قطر ساقه و هچنین شاخص سطح برگ اندازه‌گیری شد.

عملکرد علوفه‌تر

بر اساس نتایج بدست آمده (جدول۲) تاثیر آبیاری و کود نیتروژن بر عملکرد علوفه تر در سطح ۱٪ معنی‌دار بدست آمد در صورتیکه اثر متقابل آبیاری و کود نیتروژن بر عملکرد علوفه تر معنی‌دار نشد. با توجه به جدول مقایسه میانگین به روش آزمون دانکن چنین نتیجه گیری می‌شود که بین سه تیمار آبیاری از نظر میزان عملکرد علوفه تر با ۱۰۰٪ نیاز آبی گیاه بالاترین میانگین عملکرد علوفه‌تر را با میزان ۱٦۰/۳ تن در هکتار دارا بوده و از نظر آماری در گروه a قرار گرفت و کم‌ترین آن مربوط به سطح آبیاری ۷۵٪ نیاز آبی گیاه با عملکرد ۱۲٤/۲ قرار داشت. راهنما (Rahnama et al, 2008) قبلاً کاهش عملکرد در اثر تنش رطوبتی را در گیاه سورگوم گزارش کرده است او اظهار داشت که اثر تنش آب بر عملکرد چند جانبه است و تنش شدید و نسبتاً کوتاه در طول دوره رشد رویشی ممکن است اثری بر روی عملکرد نداشته باشد ولی تنش کم‌تر از این میزان ولی طولانی مدت باعث کاهش عملکرد می‌گردد.

بر اساس جدول۳ در سطوح نیتروژن بیش‌ترین عملکرد مربوط به مصرف ۳۰۰ کیلوگرم نیتروزن به میزان ۱٦۱,۸ تن در هکتار به‌دست آمد که در گروه آماری a قرار گرفت و کم‌ترین میزان عملکرد مربوط به

شاهد بدون مصرف نیتروژن و به‌میزان ۱۲۸/۷ تن در هکتار می‌باشد که در گروه آماری d قرارگرفت (شکل ۱).



شکل۱: اثرات سطوح نیتروژن بر عملکرد علوفه‌تر

Fig 1: Effect of Nitrogen levels on yield of wet forage

می‌توان اینگونه توصیف کرد که افزایش میزان مصرف نیتروژن زمینه‌های لازم برای جذب مواد غذایی از خاک، افزایش جذب رطوبت در گیاه، افزایش فعالیت‌های فتوسنتزی و به دنبال آن جذب عناصر غذایی از جمله پتاسیم را در پی خواهد داشت. مقتولی و همکاران (Maghtoli et al,2000) و میرلوحی و همکاران(Mirlohi et al, 2002) گزارش داده‌اند که افزایش کود نیتروژن باعث افزایش عملکرد ماده خشک و علوفه‌تر در گیاه سورگوم گردیده است آنها علت این افزایش عملکرد را تغذیه مناسب بوته‌ها بیان کردند.

جدول ۲: تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات و پارامترهای مورد مطالعه

Table 2: Analysis of variance for traits and studied param eters.

منابع تغییر Source of variation	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean square					
		عملکرد علوفه تر Wet Forage yield	وزن ماده خشک Dry matter weight	سطح برگ در اولین چین LA in first cutting	درصد پروتئین برگ Leaf protein %	ارتفاع گیاه Plant height	تعداد برگ Leaf number
تکرار replication	3	116.024	8810594.41	0.458	2.502	0.039	0.090
آبیاری Irrigation	2	5539.621**	104523043.85**	15.173 **	15.882 ns	1.427 **	1.141 ns
خطا error	6	128.354	5103544.25	0.938	33.09	0.028	0.231
نیتروژن Nitrogen	3	2393.617 **	118056230.16**	14.530 **	1.6324 **	0.332 **	1.021**
اثرات متقابل Interaction	6	238.356 ns	10915095.25ns	0.466 ns	2.502 ns	0.015 ns	0.099 ns
خطا error	27	133.183	6714980.43	0.247	2.743	0.022	0.101
CV		% 7.97	% 8.00	% 7.07	% 4.96	% 7.58	3.94

جدول ۲: جدول تجزیه واریانس مربعات صفات و پارامترهای مورد مطالعه

Table 2: Analysis of variance for the morphological traits of sorghum affect by water stress

جدول شماره ۳- مقایسه میانگین اثرات صفات مورد بررسی با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد

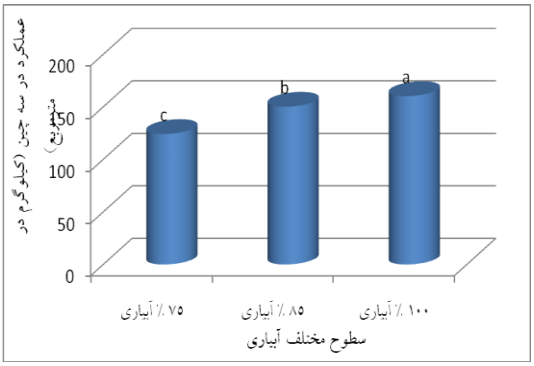
Table 3: mean comparison of the effects of water deficit and nitrogen fertilizer on some traits of forage

تعداد برگ Leaf number	ارتفاع گیاه Plant height(cm)	درصد پروتئین برگ Leaf protein %	سطح برگ در اولین چین LA in first cutting	وزن ماده خشک Dry matter weight(t/ha)	عملکرد علوفه تر Wet Forage yield (t/ha)	تیمار Variety
						سطوح آبیاری Irrigation levels
8.3 a	228 a	34.2 a	7.8 a	32.3 b	160.3 a	٪ ۱۰۰ آبیاری Irrigation 100 %
8.0 ab	190 b	33.6 a	7.2 a	34.9 a	150.2 b	٪ ۸۵ آبیاری Irrigation 85 %
7.7 b	169 c	32.3 a	5.9 b	29.8 ab	124.2 c	٪ ۷۵ آبیاری Irrigation75 %
						سطوح نیتروژن Nitrogen levels
7.7 c	177 d	31.4 c	5.5 d	28.7 c	128.7 d	0 kg/ha
7.9 bc	189 c	32.7 bc	6.8 c	31.2 bc	139.6 c	100 kg/ha
8.2 ab	202 b	34.1 ab	7.5 b	33.3 ab	149.4 b	200 kg/ha
8.3 a	215 a	35.3 a	8.1 a	36.1 a	161.8 a	300 kg/ha
						Interaction
7.8 bc	209 c	32.4 cde	6.3 de	28.3 fg	140.3 cd	I_1N_0
8.1 ab	220 b	32.9 bcde	7.7 b	30.3 def	150.2 c	I_1N_1
8.6 a	240 a	35.4 ab	8.6 a	34.2 bcd	169.7 ab	I_1N_2
8.6	244 a	36.3 a	8.9 a	36.5 ab	180.8 a	I_1N_3
7.8 bc	169 g	31.6 de	5.4 fg	32.5 bcdef	139.9 cd	I_2N_0
8.0 b	178 f	33.6 abcd	7.1 bc	32.0 cdef	137.7 cd	I_2N_1
8.0 b	198 d	34.4 abc	7.5 bc	35.9 abc	154.2 bc	I_2N_2
8.50 a	214 bc	34.8 abc	8.8 a	39.3 a	168.8 ab	I_2N_3
7.3 c	152 h	30.4 e	4.9 g	25.5 g	105.9 e	I_3N_0
7.7 bc	170 g	31.5 de	5.8 ef	31.4 def	130.8 d	I_3N_1
8.0 b	168 g	32.4 cde	6.3 de	29.8 ef	124.2 d	I_3N_2
8.0 b	188 e	34.8 abc	6.8 cd	32.6 bcde	135.9 cd	I_3N_3

* و ** : به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ ns: غیر معنی دار

*** and ** are significant at 0.05 and 0.01 respectively and ns Non significant**

در ایـــن بررســـی کـــاهش عملکـــرد در تیمارهای تحت تنش نسبت به آبیـاری کامـل به‌طور معنی‌داری وجود دارد (شکل۲).



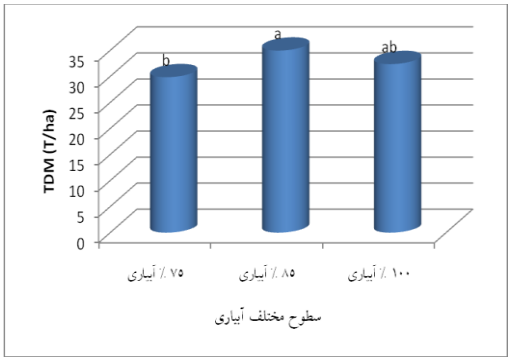
شکل ۲: اثرات سطوح آبیاری بر عملکرد علوفه‌تر

Fig 2: Effect of irrigation levels on yield of wet forage

که این کاهش می‌تواند بـه‌دلیـل کـاهش میزان فتوسنتز باشـد کـه در اثـر عوامـل زیـر به‌وجود می‌آید. کاهش سطح برگ یـا کـاهش سـطح جـذب تشعشـع، کـاهش فعالیـت آنزیم‌های مختلف در اثر تنش که به نحوی بـا فتوسـنتز در ارتبـاط مـی‌باشـند و کـاهش و محـــدودیت ورود CO_2 در اثـــر مقاومـــت استومات‌ها (rs). در بررسی اثر متقابل سطوح مختلف آبیاری و نیتروژن نیز بیشترین عملکرد مربـوط بـه تـأمین نیـاز آبیـاری ۱۰۰٪ و مصرف ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن به میـزان ۱۸۰/۸ تن در هکتار و کم‌ترین میزان با ۱۰۵/۹ تن در هکتار مربوط به ۷۵٪ نیاز آبـی گیـاه و بـدون مصرف نیتروژن به دست آمد.

ماده خشک کل[1]

از نظر عملکرد ماده خشک نیز نتایج تجزیـه واریانس حاصـل از آزمـایش در جـدول (۲) نشان می‌دهد بین سطوح مختلـف آبیـاری و مصـــرف نیتـــروژن درســـطح ۱٪ اخـــتلاف معنی‌دار وجود دارد در حالی که بـین اثـرات متقابل آنهـا از نظـر آمـاری اختلافـی وجـود ندارد. با توجه بـه جـدول شـماره۳ مقایسـه میانگین به روش دانکن چنین نتیجـه گیـری می‌شود که بین سه تیمار آبیاری از نظر میزان وزن ماده خشک آبیاری با ۸۵٪ نیاز آبی گیاه بالاترین میانگین وزن ماده خشک را با میزان ۳٤/۹ تن در هکتار دارا بوده و از نظر آمـاری در گروه a قـرار داشـت و کـم‌تـرین میـزان مربوط به سطح آبیاری ۷۵٪ نیاز آبی گیاه بـا عملکرد ۲۹/۸ تن در هکتار در گروه آمـاری b قرار داشت (شکل ۳).

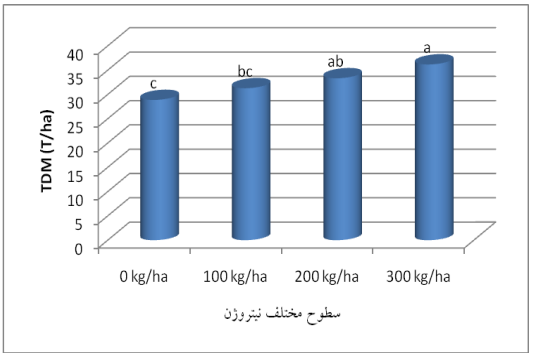


شکل ۳: اثرات سطوح آبیاری بر عملکرد ماده خشک

Fig 3: Effect of irrigation levels on yield of total dry matter

1- Total dry matter

براساس جدول شماره ۳ چنانچه مشاهده می‌گردد در سطوح مختلف مصرف نیتروژن بیش‌ترین میزان ماده خشک گیاه مربوط به مصرف ۳۰۰ کیلوگرم نیتروزن خالص (در مجموع سه چین) به میزان ۳۶/۱ تن در هکتار به‌دست آمد و کم‌ترین میزان عملکرد مربوط به شاهد بدون مصرف نیتروژن و به میزان ۲۸/۷ تن در هکتار می‌باشد (شکل ٤).



شکل ٤: اثرات سطوح نیتروژن بر ماده خشک

Fig 4: Effect of Nitrogen levels on yield of total dry matter

این موضوع که با اضافه نمودن میزان نیتروژن در دسترس گیاه عملکرد و اجزاء عملکرد از جمله ماده خشک افزایش می‌یابد قبلاً توسط سایر محققان اعلام شده است (Amano and Salazar, 2004). بررسی اثر متقابل سطوح مختلف آبیاری و نیتروژن بر عملکرد ماده خشک نشان داد که بیشترین میزان ماده خشک مربوط به تأمین نیاز آبی گیاه ۸۵٪ و مصرف ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن به میزان ۳۹/۳ تن در هکتار و کم‌ترین میزان با ۲۵/۵ تن در هکتار مربوط به ۷۵٪ نیاز آبی گیاه و بدون مصرف نیتروژن به‌دست آمد. به طور کلی با افزایش تنش در گیاه سورگوم سطح برگ، وزن برگ، ارتفاع ساقه، قطر ساقه و فتوسنتز کاهش می‌یابد و در نتیجه آب به‌طور غیر مستقیم از طریق کاهش میزان جذب عناصر مختلف بخصوص نیتروژن و همچنین ورود گاز کربنیک در اثر بسته شدن روزنه‌ها باعث کاهش عملکرد ماده خشک می‌شود (Siti Aishah, 2011).

سطح برگ

نتایج این بررسی نشان می‌دهد که با افزایش میزان تنش در گیاه سورگوم شاخص سطح برگ به طور محسوسی کاهش یافته است (جدول ۳) و این کاهش سطح برگ می‌تواند به علت کاهش فشار تورگر، کاهش فعالیتهای فتوسنتزی، بسته شدن روزنه‌ها و سرعت رشد گیاه سورگوم باشد که در مجموع می‌تواند در جهت بالا بردن مقاومت گیاه به تنش محسوب گردد. در مورد مقادیر بالای مصرف نیتروژن نیز در مقایسه با شاهد به لحاظ شاخص سطح برگ برتری نشان می‌دهد سپهری (Sepehry, 2005) در بررسی تأثیر کم آبیاری و نیتروژن بر شاخص سطح برگ و عملکرد ذرت علوفه‌ای اظهار داشت که شاخص سطح برگ با کاهش رطوبت خاک و نیتروژن قابل دسترس کاهش یافت. ارجمند (Arjomand,2000) گزارش داد با اعمال

تیمار تنش کم آبی میزان طویل شدن برگ و شاخص سطح برگ کم‌تر از حالتی بود که گیاه تحت شرایط بدون تنش قرار داشت و در این حالت سرعت رشد نسبی در تیمارهای تحت تنش کم‌تر می‌باشد.

پروتئین برگ

نتایج تجزیه واریانس حاصل از این آزمایش در جدول شماره ۲ نشان می‌دهد که بین سطوح مختلف آبیاری و اثرات متقابل بین آبیاری و نیتروژن برای پروتئین برگ اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. ولی سطوح مختلف نیتروژن در سطح ۱٪ تفاوت های معنی‌داری را نشان دادند. بررسی اثر متقابل سطوح مختلف آبیاری و مصرف نیتروژن نشان می‌دهد بیشترین میزان درصد پروتئین برگ یعنی ۳۶/۳٪ مربوط به آبیاری کامل یعنی ۱۰۰٪ نیاز آبی گیاه و مصرف ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن به‌دست آمد که و کم‌ترین میزان نیز در سطح ۷۵٪ تأمین نیاز آبیاری و بدون مصرف کود نیتروژن به‌میزان ۳۰/٤ ٪ در گروه آماری e قرار گرفت(جدول۳). بررسی جدول ۳ گویای این واقعیت است که با افزایش میزان آب روند افزایشی غیر معنی‌داری در درصد پروتئین برگ سورگوم مشاهده می‌گردد و در سطوح مصرف نیتروژن نیز این افزایش مشاهده شده ولی با شدت بیشتر و به شکل معنی‌دار می‌باشد. آب و نیتروژن با توجه به این‌که به‌طور مستقیم بر روی ساختمان پروتئین اثر می‌گذارند می‌توانند این تغییرات را توجیه نمایند. حلیم و همکاران (Halim et al, 1989) با اعمال استرس آب در گیاه سورگوم و مطالعه کیفیت علوفه سورگوم اظهار داشتند که مقدار ماده خشک قابل هضم و غلظت پروتئین خام کاهش یافته در حالی‌که غلظت لیگنین دیواره سلولی افزایش قابل ملاحظه‌ای نشان داده است همچنین تنش خشکی سیستم اسیدهای نوکلئیک و RNA را که رابطه نزدیکی با پروتئین سازی دارند از بین می‌برند. کاهش پروتئین سازی در برگ‌های تنش دیده در نتیجه کمبود سیتوکنین‌ها می‌باشد به نظر می‌رسد که صدمات وارد شده در اثر تجزیه پروتئین‌ها در گیاهان تنش دیده به علت کمبود پروتئین نبوده بلکه در اثر تجمع مواد سمّی مانند آمونیاک است که از تجزیه پروتئین‌ها حاصل می‌شود. میرلوحی و همکاران (Mirlohi et al, 2000) مقادیر مختلف نیتروژن را بر رشد عملکرد و کیفیت سورگوم علوفه‌ای بررسی کردند و اظهار داشتند نیتروژن اثر معنی‌داری بر درصد عملکرد پروتئین مواد سیلو شده داشت که با افزایش میزان سطح کود نیتروژن درصد و عملکرد پروتئین افزایش یافت.

ارتفاع گیاه

نتایج تجزیه و اریانس حاصل از این آزمایش در جدول شماره ۲ نشان می‌دهد که بین سطوح مختلف آبیاری و مصرف نیتروژن در سطح ۱٪ برای ارتفاع بوته اختلاف معنی‌داری وجود دارد. ولی اثرات متقابل این دو عامل معنی‌دار نمی‌باشد. با توجه به جدول شماره ۳ مقایسه میانگین به روش دانکن نتیجه گیری می‌شود که بین سه تیمار آبیاری از نظر اندازه ارتفاع گیاه تفاوت هایی وجود دارد آبیاری کامل بالاترین میانگین ارتفاع گیاه را با میزان ۲۲۸ سانتی‌متر دارا بوده و کم‌ترین ارتفاع گیاه مربوط به سطح آبیاری ۷۵٪ نیاز آبی گیاه با ۱٦۹ سانتی‌متر می‌باشد. این نتایج با تحقیقات اشتری لرکی(Ashtari Loraki, S.,2008) موافقت دارد او اعلام کرد تنش رطوبتی باعث کاهش در ارتفاع بوته، عملکرد ماده خشک، عملکرد علوفه تر، وزن برگ و وزن ساقه در گیاه سورگوم و ذرت شده است. در سطوح مختلف مصرف نیتروژن هم بیش‌ترین ارتفاع گیاه مربوط به مصرف ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص معادل ۲۱۵ سانتی‌متر به‌دست آمد که در گروه آماری a قرار گرفت و کم‌ترین میزان عملکرد مربوط به تیمار شاهد بدون مصرف نیتروژن و به میزان ۱۷۷ سانتی‌متر می‌باشد. در اثرات متقابل سطوح مختلف آبیاری و نیتروژن بیش‌ترین ارتفاع گیاه با ۲٤٤ سانتی‌متر مربوط به آبیاری کامل یعنی ۱۰۰٪ نیازآبی گیاه و مصرف ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن به‌دست آمد و کم‌ترین میزان در سطح ۷۵٪ تأمین نیاز آبی گیاه و بدون مصرف کود نیتروژن با ارتفاع ۱۵۲ سانتی‌متر بود. ارتفاع بوته در سورگوم علوفه‌ای تأثیر مستقیم بر عملکرد علوفه برداشت شده دارد و افزایش تنش رطوبتی باعث کاهش ارتفاع بوته گردید که این کاهش ناشی از کاهش فشار تورگر، کاهش تقسیم سلولی و کاهش رشد در اثر ایجاد تنش می‌باشد. نیتروژن نیز اثر معنی‌داری بر ارتفاع بوته داشت و باعث افزایش ارتفاع گردید و این افزایش ناشی از طویل شدن سلول‌ها و افزایش تقسیم سلولی و افزایش رشد می‌باشد. میزان افزایش در تیمار آبیاری کامل با شدت بیشتری وجود داشت.

تعداد برگ

نتایج تجزیه واریانس حاصل از این آزمایش در جدول شماره۲ نشان می‌دهد که بین سطوح مختلف آبیاری و اثرات متقابل آن بر تعداد برگ اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ولی برای کاربرد سطوح مختلف نیتروژن در سطح ۱٪ اختلاف بین تیمارها معنی‌دار گردید. چنانچه در جدول شماره ۳ مقایسه میانگین مشاهده می‌گردد بیش‌ترین تعداد برگ به‌دست آمده در سطوح مختلف آبیاری مربوط به سطح ۱۰۰٪ نیاز آبی گیاه به طور متوسط معادل ۸/۳ برگ در یک ساقه که در گروه آماری a قرار داشت و کم‌ترین میزان معادل

۷/۷ مربوط به ۷۵٪ نیازآبی گیاه بود. این نتایج با تحقیقات Eshidary et al, 2006 , Tabatbai and Rangbar, 2006) موافقت دارد آنها اعلام کردند تنش رطوبتی باعث کاهش در ارتفاع بوته در گیاه سورگوم و ذرت شده است اما بر قطر ساقه و تعداد برگ اثری نداشته است بیش‌ترین تعداد برگ معادل ۸/٦ مربوط به ۱۰۰٪ نیاز آبی گیاه و مصرف ۳۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن و کم‌ترین مربوط به ۷۵٪ نیاز آبیاری و بدون مصرف نیتروژن معادل۷/۳ می‌باشد. تعداد برگ نیز در سورگوم علوفه‌ای علاوه بر اینکه در افزایش عملکرد تأثیر مستقیم دارد در بهبود کیفیت علوفه نیز مؤثر می‌باشد و هر اندازه که نسبت برگ به ساقه افزایش یابد کیفیت علوفه تولید شده نیز بالا می‌رود. در این آزمایش سطوح مختلف آبیاری بر تعداد برگ اثر معنی‌داری نداشت ولی با افزایش مصرف نیتروژن تعداد برگ نیز افزایش یافت و این افزایش معنی‌دار گردید. ولد آبادی (Valad Abadi, 2000) در آزمایش تأثیر تنش خشکی بر ذرت و سورگوم کاهش تعداد برگ را بر اثر خشکی و از طریق کاهش ارتفاع ساقه و عدم تشکیل برگ‌های جدید مشاهده کرد.

References منابع مورد استفاده

- ✓ Al modares, A .,Hadi, M.R., Rangbar, M. and R. Taheri, 2007, The Effects of Nitrogen treatment Cultivars and harvest stages on stalk yield and sugar content in sweet sorghum: Asian Journal of Plant Science 6(2) :423-426.(In Persian)
- ✓ Amano, O. and A.m. Salazar, ,2004, Comparative productive of corn and sorghum as affected by population density and nitrogen fertilization, philippin Agriculture vol.72(3):247:254.
- ✓ Arjomand,A., 2000, analysis balance of plant irrigation requirement of forage sorghum in present K^+ in Khuzestan region. M.sc thesis agronomy. Islamic Azad University branch Dezfoul. (In Persian)
- ✓ Ashtari Loraki, S.,2008, Appointing of forage sorghum yield in the drought stress and water use efficiency. First Crop Agro Physiology Conference Ahwaz Islamic Azad University, Iran,pp:1180-1187. (In Persian)
- ✓ Beheshti, A.R., B. Behboodi fard, 2010, Dry matter accumulation and remobilization in grain sorghum genotypes (*Sorghum bicolar L.*) under drought stress. (In Persian)
- ✓ Eshidary, D.,M. Gavahi. And R. Khalifeh, 2006, Study of drought stress effects on the some of forage plants *(corn and sorghum*) in Kerman. Agronomy collage, Kerman. (In Persian)

- ✓ Haji hassani, N, Moradi Aghdam, A., Aliabadi, H. and N. Hosseini, 2011, Tree forage yield and its components under water deficit condition on delay cropping in Khoy zone. Advances in environmental biology, 5(5): 847 – 852. (In Persian)
- ✓ Halim. R.A. Buxton. D.R., and, F.M.J. Hattendor, 1989, Water Stress effects on sorghum forage quality after adjustment for maturity differences. Agron.J.81:187-196.
- ✓ Khazarlu, F., Jalili, F. and Khalili Mahaleh,2010, Effect of water deficit and different some nitrogen and potassium on crop sorghum forage of speed feed variety, Journal of research in crop science, vol 2, NO. 8 pp: 51-66.(In Persian) Loury Maleki, S., 1386, Evaluation growth curve and yield of sorghum forage (Speed feed) in different irrigation levels. M.Sc theses, Islamic Azad University branch Ahwaz. (In Persian)
- ✓ Maghtoli M., Chaee chi, M., G.,hadad chi,2000, Effect of nitrogen fertilizer and temporary drought stress in different growth stage on qualitative and quantitative characteristic of forage sorghum, Journal science and technical agriculture and natural resource vol(8), Issue 1, pp: 103 -114. (In Persian)
- ✓ Mahamud, K., I. Ahmad and M. Ayub,2003, Effect of Nitrogen and phosphorus on the fodder yield and quality of two sorghum cultivars (Sorghum bicolar L.). International Journal Agriculture Biology, 5: 61-63.
- ✓ Mirlohi, A.Bozorgavar,N., M. Basiry, 2002, Effects of the some different nitrogen fertilizer on growth, yield and quality forage of three hybrid of forage sorghum. Journal Science and technical agriculture and natural resource, vol(4), Issue 2, pp: 105 -115. (In Persian)
- ✓ Mossavi,S. G.R., M.J. Sagat Al aslani, H .Javadi and A. Ansari ,2009, Effect of irrigation cycle and planting pattern on forage sorghum quality characters (*sorghum c.v.Speed feed*) in Bearjand conditions. Iran Agronomy and Plant Science Article 10th Conference. Kraj, Iran, pp: 347. (In Persian)
- ✓ Rahnama, A., Absalan, S. And, M. Makvandy,2008, Effect of low Irrigation on yield and yield component in three variety of sorghum forage, Journal of Research in Crop Science, Islamic Azad University, khoy branch, vol.(2),NO.(2),pp:11-23. (In Persian)
- ✓ Sadeghi,H., S.G.R. Mossavi, M.J.Sagat Al aslani and J. Alizadeh, 2006, Study of less irrigation on yield and yield component in millet (*panicum miliacum c.v.Notrifeed*).Agriculture Science and Natural Resource 6th National Conference, Young Researcher Clubs. Karaj, Islamic Azad University , Iran,pp: 199. (In Persian)
- ✓ Saeed, A.M., and. A.H. El Nadi, 2004, Forage sorghum yield and water use efficiency under variable irrigation. Irrig. Sci: 18(2): 67-71.(In Persian)
- ✓ Sepehry, M.,2005, Investigation influence low irrigation and nitrogen on yield of forage sorghum, first Iranian Conference forage plants in Iran. (In Persian)
- ✓ Shirazy Kharazy,M., Naroee rad, M., Kazemy, H., Asgary, R., Ali Zadeh, 2008, Evaluation effect of low irrigation on yield of 7 variety the sorghum grain with use stress tolerance induce, Journal of Research and Development in Agronomy,vol.78.

- ✓ Siti Aishah, H., A. Saberi, R.A. Halim and A.R. Zaharah,2011,Yield responses of forage sorghum to salinity and irrigation frequency, African Journal of Biotechnology vol.10(20),pp.4114-4120.
- ✓ Tabatbai, S. and G.R Rangbar, 2006, Study of drought and planting date effects on yield and water use efficiency in millet (*panicum miliacum c.v.Notrifeed*). Effect of environmental stress in plants, 1th Conference Articles. (In Persian)
- ✓ Valad Abadi, A.,Mazahery, G., Nourmohammady, G. and A. Hashemy Dezfoully ,2000, Evaluation effect of water stress on qualitative and quantitative characteristic and growth induces of corn and sorghum, Journal of Iranian Crop Science, vol.2 (1)., pp: 39- 47. (In Persian)