Archive of SID

"مجله علوم زراعی ایران"
جلد پنجم، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۲

اثرفواصل آبیاری و نحوهٔ تقسیط کود ازت بر برخی صفات کمّی وکیفی سورگوم علوفه‌ای

The effects of irrigation intervals and methods of N application on some quantitative & qualitative characteristics of forage sorghum

محمد امین کهن مو[۱] وداریوش مظاهری[۲]

چکیده

افزایش راندمان مصرف آب آبیاری و کود ازته به لحاظ کمبود ذخایر آن‌ها به ویژه در مناطق گرم و خشک لازم بوده و ایجاد تغییراتی در شیوه‌های مصرف کود و آب آبیاری ضروری به نظر می رسد. با هدف یاد شده در این تحقیق اثر فواصل آبیاری و شیوه تقسیط کود ازته بر برخی صفات کمّی و کیفی سورگوم علوفه‌ای (*Sorghum bicolor*(L) Moench) بررسی شد. آزمایش به صورت طرح کرت های خرد شده در زمان ومکان با چهار سطح فاصله آبیاری (۷، ۱۲، ۱۷ و ۲۲ روز یک بار) در کرت های اصلی و سه شیوه تقسیط کود ازته بر مبنای ازت خالص (۲۰۰ kg/ha) به صورت M_1: در دو نوبت؛ نیمی مرحله پنج تا هفت برگی و نیمی بعد از برداشت اول. M_2 : در سه نوبت؛ یک سوم مرحله پنج تا هفت برگی، یک سوم مرحله ۴۰-۳۰ سانتیمتری چین اول و یک سوم بعد از برداشت اول. M_3: در سه نوبت؛ یک سوم مرحله پنج تا هفت برگی، یک سوم بعد از برداشت اول ویک سوم در ارتفاع ۴۰-۳۰ سانتیمتری ساقه در چین دوم، در چهار تکرار در منطقه کرج اجرا گردید. نتایج حاصله نشان داد که فواصل آبیاری ۷ و ۱۲ روز نسبت به ۱۷ و ۲۲ روز و نیز تقسیط کود ازته به شیوه M_2 و M_3 به ترتیب نسبت به M_1 شرایط بهتری را برای رشد و نمو فراهم کرده و باعث شد که گیاه سورگوم بهتر از شرایط محیطی (نور و درجه حرارت) به خصوص درمرحله اول رشد بهره ببرد. بنابراین حداکثر عملکرد ماده خشک، میزان پروتئین علوفه و ارتفاع گیاه در چین اول به دست آمد. در مرحله رشد مجدد هر چند که روند اثر تیمارهای فواصل آبیاری و شیوه های تقسیط کود مشابه رشد اولیه بود، ولی به نظر می رسد که بروز سرما و کاهش درجه حرارت عملکرد و اجزای آن را کاهش داد، بجز تعداد پنجه در گیاه که در اثر برش تحریک شده و افزایش یافت. به طور کلی در صورت رعایت زمان کاشت مناسب، فاصله آبیاری ۱۰ تا ۱۲ روز همراه با تقسیط سه مرحله ای کود ازته (M_2 یا M_3) در طول فصل رشد در منطقه کرج توصیه می شود.

واژه های کلیدی: سورگوم علوفه‌ای (*Sorghum bicolor* (L) Moench)، فواصل آبیاری، نحوه تقسیط کود ازته، عملکرد ماده خشک و اجزاء عملکرد.

مقدمه

کمبود منابع آب در ایران به علت شرایط اقلیمی و افزایش هزینه کاربرد کودهای شیمیایی از یک طرف و تأمین علوفه مورد نیاز برای دام های کشور از طرف

تاریخ دریافت : ۱۳۸۱/٤/۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۲/٦/٦

۱ـ مربی دانشگاه خلیج فارس - بوشهر ۲ـ استاد دانشگاه تهران

www.SID.ir

Archive of SID

دیگر از جمله دلایلی است که ایجاب می‌کند تغییراتی را در استراتژی کشت گیاهان علوفه‌ای و مدیریت کاربرد آب و کود شیمیایی به وجود آورد. این تغییرات باید با هدف افزایش راندمان مصرف این دو نهاده با ارزش و جایگزین کردن محصولات علوفه‌ای با پتانسیل عملکرد بالا وسازگار به شرایط آب و هوایی کشور صورت گیرد. تأثیر این دو نهاده بر روی گیاهان مختلف زراعی مورد مطالعه عده‌ای از محققین قرار گرفته است. جنگ و رید (Jong & Read, 1966) و سامنر و همکاران (Samner et al., 1982) گزارش کردند که کاربرد سرک ازت برای رشد یکسان و تعادل غذایی گیاهان ضروری است. هم‌چنین کنی(Keny, 1982) و ویلکین (Wilkin, 1981) گزارش دادند که با توزیع کود ازته در طول سال علاوه بر این که عملکرد اقتصادی مطلوب به دست می‌آید، میزان کاربرد ازت نیز کم خواهد شد. سوترمایر و کاردونا (Sotermayer & Cardona, 1985)، شاهوردی(۱۳٦٦)، ملافیلابی (۱۳٦٦) و آقاعلیخانی (۱۳۷۲) اظهار داشتند که توزیع مساوی کود ازته در دو نوبت، موقع کاشت و پس از برداشت، به طور معنی‌داری عملکرد ماده خشک سورگوم علوفه‌ای را افزایش داده و اجزاء عملکرد را نیز بهبود می‌بخشد. در مقابل ماسکاگنی و هلمز (Mascagni & Helmz, 1989) گزارش دادند که توزیع کود ازته در چند نوبت نسبت به مصرف یک بار آن قبل از کاشت تأثیری در افزایش عملکرد سورگوم نداشت، ولی مقدار ازت کل گیاه را افزایش داد. هم‌چنین مطیعی (۱۳۷۰)، توزیع سه مرحله کود ازته به طور مساوی از کاشت تا ده برگی را برای ذرت توصیه نمود. چاترجی و داس (Chatterjee & Das, 1989) اظهار داشتند که سورگوم احتیاج به حدود پنج تا هفت هزار متر مکعب در هکتار آب در پنج تا هفت دور آبیاری دارد. هم‌چنین دان و همکاران (Done et al., 1984) فاصله آبیاری مناسب برای سورگوم دانه‌ای را در دامنه‌ای از ۱۲ تا ۱۸ روز تعیین کرده و اظهار داشتند که فواصل آبیاری کمتر و یا بیشتر از این مقدار به علت عدم تعادل بین رشد گیاه و میزان آب تأثیری در عملکرد نخواهد داشت. مهرور (۱۳۷۲) و حجازی (۱۳۷۲) گزارش دادند که کاهش فواصل آبیاری، عملکرد ماده خشک را افزایش داد و سایر صفات را نیز بهبود بخشید، آن‌ها فاصله آبیاری هفت روز را پیشنهاد کردند. مصطفی و عبدالمجید (Mustafa & Abdelmagid, 1982) گزارش دادند که عملکرد ماده خشک سورگوم افزایش معنی‌داری با افزایش در سطح کود ازته و با کاهش در فواصل آبیاری (هر هفت روز) نشان داد. درمقابل سوینی و لام (Sweeney & Lamm, 1993) اظهارداشتند که زمان آبیاری و شیوه توزیع کود ازته یا اثرمتقابل آن‌ها روی عملکرد ذرت خوشه‌ای دانه‌ای تأثیر نداشت. هم‌چنین سوایفل و همکاران (Zweifel et al., 1987) نتیجه گرفتند که هیبریدهای مختلف سورگوم اختلاف معنی‌داری در کارآیی مصرف ازت دارند و انتخاب ژنوتیپ‌ها بر این اساس باید به وسیله اثر متقابل آن‌ها با نهاده‌هایی نظیر آبیاری و کود ازته کامل شود. تحقیق حاضر برای بررسی پاسخ یک رقم سورگوم علوفه‌ای هیبرید (speed feed) به فواصل آبیاری و مصرف کود ازته در چند نوبت انجام شده است. هدف اصلی آزمایش تعیین اپتیمم فواصل آبیاری و تقسیم متعادل کود ازته متناسب با نیاز گیاه بوده که در واقع افزایش کارآیی مصرف کود و آب آبیاری را به دنبال داشت.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۱۳۷۳ در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج با مختصات جغرافیایی ۳۵ درجه و ٤۸ دقیقه عرض شمالی و

www.SID.ir

Archive of SID

۵۱ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی و با ارتفاع حدود ۱۳۲۱ متر از سطح دریا بر روی سورگوم علوفه‌ای (رقم اسپیدفید) اجرا گردید. بر اساس تقسیم‌بندی‌های اقلیمی، منطقه اجرای آزمایش دارای آب و هوای سرد و نیمه خشک؛ با میانگین بارندگی ۲۴۰ تا ۳۰۰ میلیمتر و متوسط درجه حرارت ۱۴ تا ۱۶ درجه سانتیگراد می‌باشد. برخی پارامترهای اقلیمی محل اجرای آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است.

بذر به میزان ۱۵ کیلوگرم در هکتار محاسبه و در کرت‌های به ابعاد ۲۰=۲/۵×۸ با فاصله ۵۰ سانتیمتر بین ردیف و ده سانتیمتر روی ردیف و به عمق سه سانتیمتر کاشته شد. کشت روی خاک با بافت سیلتی لوم در تاریخ یازده خردادماه انجام گرفت. زمین مورد نظر در پاییز شخم عمیق (۳۰cm) زده شد و هم زمان کود فسفات آمونیوم (۱۵۰ kg/ha) پخش گردید، سپس در اوایل فصل بهار عملیات آماده‌سازی بستر بذر از جمله شخم سطحی، زدن دیسک، تسطیح و ایجاد ردیف‌های کاشت انجام شد. طرح جمعا شامل ۴۸ کرت و هر کدام شامل پنج خط کاشت بود. آزمایش با استفاده از طرح کرت‌های خردشده در زمان و مکان در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار سطح فاصله آبیاری ۷، ۱۲، ۱۷ و ۲۲ روز (کرت‌های اصلی) و سه شیوه توزیع کود ازته (کرت های فرعی) بر پایه ازت خالص (۲۰۰kg/ha) به شرح زیر در چهار تکرار اجرا گردید. M_1: در دو نوبت؛ ۱/۲ مرحله پنج تا هفت برگی و ۱/۲ بعد از برداشت اول. M_2: در سه نوبت؛ ۱/۳ مرحله پنج تا هفت برگی، ۱/۳ مرحله ۳۰ تا ۴۰ سانتیمتری ارتفاع گیاه در چین اول و ۱/۳ باقیمانده بعد از برداشت اول. M_3: در سه نوبت،

جدول ۱- برخی پارامترهای اقلیمی محل اجرای آزمایش (سال ۱۳۷۳)

Table 1. Some climatical parameter in the field (1994)

Month	ماه‌های سال	میانگین رطوبت نسبی Humidity mean (%)	ساعات آفتابی Sun hours (hr)	میانگین دمای خاک Temp. soil mean (°C)	میزان بارندگی Rainfall (mm)	میانگین دمای هوا Temp. mean (°C)
Ap – May	اردیبهشت	51.01	8.01	-	29.3	17.35
May – June	خرداد	38.30	10.66	25.51	2.0	23.32
June – Jul.	تیر	45.08	11.58	27.09	7.0	24.5
Jul – Aug.	مرداد	41.68	11.59	28.9	-	26.61
Aug – Sept.	شهریور	44.09	9.78	23.97	0.2	22.16
Sept – Oct.	مهر	52.48	7.92	18.75	2.6	17.58
Oct – Nov.	آبان	65.26	5.85	11.9	85.1	11.93

جدول ۲- میزان کود ازته و شیوه توزیع آن برای مراحل رشد

Table 2. Quantity and distribution method of N fertilizer for growth stage

شیوه توزیع Dis. method	کود اوره Urea (kg)	میزان کود برای مراحل رشد Rate of fert. for growth stages (kg) ۷-۵ برگی 5-7 leave	۳۰ سانتیمتر ارتفاع در چین اول 30 cm height 1st cut	بعد از چین اول After 1st cut	۳۰ سانتیمتر ارتفاع در چین دوم 30 cm height 2nd cut
M1	14	7	-	7	-
M2	14	4.7	4.7	4.7	-
M3	14	4.7	-	4.7	4.7
جمع Sum	42	-	-	-	-

www.SID.ir

Archive of SID

۱/۳ مرحله پنج تا هفت برگی،۱/۳ بعد از برداشت اول و ۱/۳ باقیمانده در مرحله ۳۰ تا ٤۰ سانتیمتری ارتفاع گیاه در چین دوم (جدول ۲).

بعد از استقرار کامل گیاه سورگوم، تیمارهای آبیاری براساس تقویم زمانی به مدت چهار ساعت با فواصل مشخص به صورت نشتی برای هر کرت انجام شده به طوری که خاک مزرعه کاملاً اشباع می‌شد. میزان مشخص کود ازته نیز در مراحل رشد معین به صورت پوششی در زیر خاک در شیاری به عمق پنج سانتیمتر و به فاصله پنج سانتیمتر از خطوط کاشت توزیع شد. از ابتدای آزمایش با علف های هرز به وسیله وجین با دست مبارزه شد. برداشت در دو چین انجام گردیده که برای هر چین مساحت سه مترمربع از هر کرت با حذف حاشیه‌ها منظور شده بود. عملکرد ماده خشک و میزان پروتئین همراه با ارتفاع گیاه و تعداد پنجه محاسبه و تجزیه وتحلیل آماری شدند. تمام اطلاعات با استفاده از برنامه آماری MSTATC تجزیه واریانس گردید. میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۱ و ۵ درصد مقایسه شدند و در قالب جداول و نمودار ارایه گردیدند.

نتایج وبحث

وزن خشک گیاه: هر سه تیمار فواصل آبیاری، شیوه‌های توزیع کود ازته وچین‌برداری و نیز اثر متقابل آن‌ها بر میزان ماده خشک تأثیر معنی‌داری گذاشته بود (جدول ۳)، به طوری که آبیاری با فاصله ۷ و۱۲ روز یک بار نسبت به ۱۷ و ۲۲ روز در سطح یک درصد برای وزن خشک معنی‌دار شد (جدول ٤، نمودار۱). هم‌چنین بین سه بار توزیع کود ازته به شیوه‌های متفاوت در طول فصل رشد (M_2, M_3)اختلافی وجود نداشت، ولی این دو نسبت به توزیع دو بار (M_1) اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد داشتند (جدول۵). در اثر متقابل نیز ترکیبI_1M_3 در برداشت اول با عملکرد ۳۰/۷۹ تن در هکتار ماده خشک نسبت به بقیه تیمارها در سطح یک درصد معنی‌دار گردید و در چین دوم نیز I_1M_3 حداکثر عملکرد را داشت (نمودار۳). تولید ماده خشک در مرحله رشد اولیه نسبت به رشد مجدد بیشتر بود به طوری که اختلاف عملکرد بین آن‌ها بیش از ده تن در هکتار بود. این اختلاف احتمالاً به دلیل شرایط مساعدتر محیطی در مرحله اول رشد می‌باشد. در این مرحله بر خلاف مرحله رشد مجدد، دمای کافی همراه با نور شدید و شب‌های خنک در منطقه کرج فراهم بود و گیاه سورگوم به خوبی واکنش نشان داد (جدول ۱). دمای مناسب برای رشد سورگوم ۲۷ تا ۳٤ درجه سانتیگراد است. مطابق جدول ۱ این دامنه دمایی تقریباً تا اواخر شهریور ادامه داشت وبعد از آن دما رو به سردی گرایید.

پروتئین کل گیاه: پروتئین خام رقم اسپیدفید تنها صفت کیفی بود که در این آزمایش اندازه‌گیری شد. نظیر ماده خشک تیمارهای فواصل آبیاری، شیوه‌های توزیع کود ازته و چین‌برداری نیز بر روی میزان پروتئین کل سورگوم تأثیر معنی‌دار داشت (جدول ۳). نتایج نشان داد که اثرات فواصل آبیاری ۷ و۱۲ روز نسبت به ۱۷ و ۲۲ روز بر پروتئین گیاه در سطح یک درصد معنی‌دار بود و تیمار آبیاری هفت روز با میانگین ۲/۰۱ تن در هکتار حداکثر پروتئین خام را تولید کرده است (جدول٤، نمودار۲). هر چند مطابق جدول ۵ شیوه‌های توزیع کود ازته در سطح ۱ درصد برای پروتئین کل معنی‌دار نیست ولی در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود، به طوری که M_2 وM_3 به ترتیب با ۱/۹۹ و ۱/۷۹ تن در هکتار پروتیین نسبت به M_1 برتری داشتند. در اثر متقابل نیز بین دو چین تفاوت آماری در سطح یک درصد وجود داشت و تیمار $I_2M_3C_1$ با میانگین ۳/۳۱ تن در هکتار حداکثر پروتئین گیاه را تولید کرد (نمودار٤). نتایج برای این صفت نیز همانند تولید ماده خشک بوده و ممکن است افزایش پروتئین در هکتار در نتیجه افزایش عملکرد در واحد سطح تحت تأثیر این تیمارها باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

ارتفاع گیاه: ارتفاع گیاه معمولا صفتی وابسته به رقم بوده که متأثر از تراکم و آرایش کاشت نیز می‌باشد. با این فرض که اگر گیاه سورگوم تحت تنش قرار گیرد ممکن است ارتفاع آن تغییر کند این صفت نیز مورد بررسی قرار گرفت. برخلاف شیوه‌های توزیع کود ازت، چین‌برداری و فواصل آبیاری روی ارتفاع گیاه تأثیر معنی‌دار گذاشت (جدول ۳). در مقایسه میانگین اثرات اصلی، فاصله آبیاری ۷ و۱۲ روز نسبت به ۲۲ روز اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد داشتند و حداکثر ارتفاع برای تیمار I_1 با میانگین ۱۷۵/۲ سانتیمتر به دست آمد (جدول ٤). هم‌چنین سطوح توزیع کود ازته، اختلاف معنی‌داری نشان ندادند (جدول ۵). از طرفی ترکیب‌های $I_1M_2C_1$ و $I_1M_3C_1$ هر کدام با ۱۹۲/۸ و ۱۹۰/۵ سانتیمتر به ترتیب حداکثر و تیمار $I_3M_2C_2$ حداقل ارتفاع بوته را داشتند (نمودار۵).

جدول ٤- تأثیر سطوح فواصل آبیاری بر وزن خشک کل، پروتئین کل، ارتفاع گیاه و تعداد پنجه در گیاه

Table 4. Effect of irrigation intervals on the dry matter; protein; height and no. of tiller on the forage sorghum

Dry matter(t/ha)		وزن خشک	T. protein (t/ha)		پروتیین کل	Height (cm)		ارتفاع	Tiller no.		تعداد پنجه
فاصله‌آبیاری Irrig. Interv. (day)	میانگین Mean	دانکن۱٪ DMRT 1%	فاصله‌آبیاری Irrig. Interv. (day)	میانگین Mean	دانکن۱٪ DMRT 1%	فاصله‌آبیاری Irrig. Interv. (day)	میانگین Mean	دانکن ۱٪ DMRT 1%	فاصله‌آبیاری Irrig. Interv. (day)	میانگین Mean	دانکن۱% DMRT 1%
7	18.5	A	7	2.01	A	7	175	A	7	10.1	A
12	17.3	B	12	2.00	A	12	160	AB	12	9.88	A
17	15.1	C	17	1.78	B	17	142	B	17	9.69	A
22	14.6	C	22	1.77	B	22	136	B	22	9.55	A

Means by similar letters are not-significantly different at the %1 level. میانگین های با حروف مشابه در سطح ۱٪ معنی دار نیستند.

جدول ۵ – تأثیر شیوه های توزیع کود ازته بر وزن خشک کل، پروتئین کل، ارتفاع گیاه و تعداد پنجه درگیاه

Table 5. Effect of methods of N distribution on the dry matter; protein; hight and no of tiller on the forage sorghum

Dry matter (t/ha)		وزن خشک	T.protein (t/ha)		پروتیین کل	Height (cm)		ارتفاع	Tiller no.		تعداد پنجه
توزیع ازت N distrib.	میانگین Mean	دانکن٪ ۱ DMRT 1%	توزیع ازت N distrib.	میانگین Mean	دانکن ٪ ۱ DMRT 1%	توزیع ازت N distrib.	میانگین Mean	دانکن ٪ ۱ DMRT 1%	توزیع ازت N distrib.	میانگین Mean	دانکن ٪ ۱ DMRT 1%
M2	16.9	A	M2	1.99	A	M1	155	A	M2	9.91	A
M3	16.8	A	M3	1.79	A	M2	153	A	M3	9.78	A
M1	15.4	B	M1	1.71	A	M3	152	A	M1	9.75	A

Means by similar letters are not-significantly different at the %1 level. میانگین های با حروف مشابه در سطح ۱٪ معنی دار نیست.

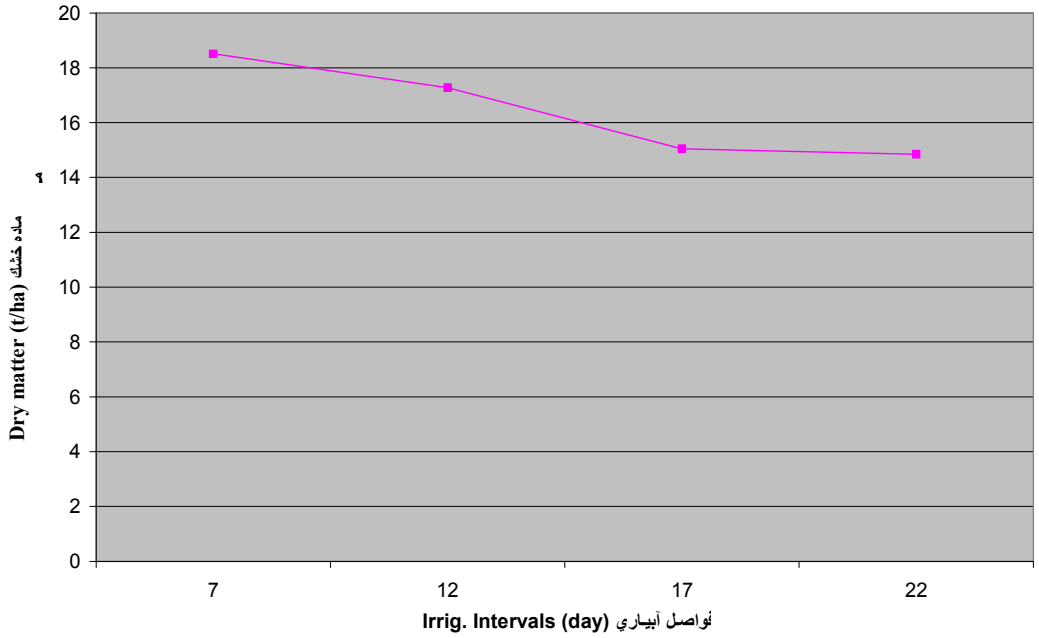
تعداد پنجه درگیاه: پنجه زنی در گیاه سورگوم علوفه‌ای صفتی وابسته به رقم است ولی تحت تأثیر مدیریت تراکم و آرایش کاشت و چین‌برداری و غیره بوده و تغییر می‌کند. مطابق جدول ۳ فواصل آبیاری بر خلاف شیوه‌های توزیع کود در سطح آماری ۵ درصد روی تعداد پنجه در گیاه تأثیر داشت. هم‌چنین چین‌برداری نیز اثر بسیار معنی‌داری روی این صفت گذاشت. هرچند که فواصل آبیاری و شیوه توزیع کود ازته برتری آماری نداشتند ولی تیمار ۱۷ روز آبیاری و سه بار توزیع کود پنجه زنی را بهبود بخشید

www.SID.ir

Archive of SID

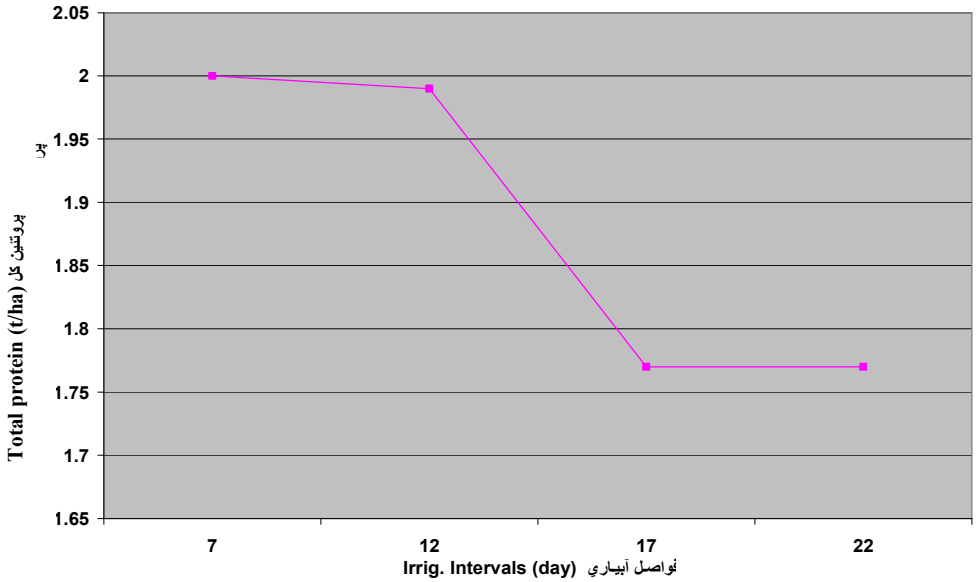
www.SID.ir

Archive of SID



نمودار۱- تأثیر فواصل آبیاری بر وزن خشک کل گیاه

Fig. 1. Effect of irrigation intervals on the dry matter

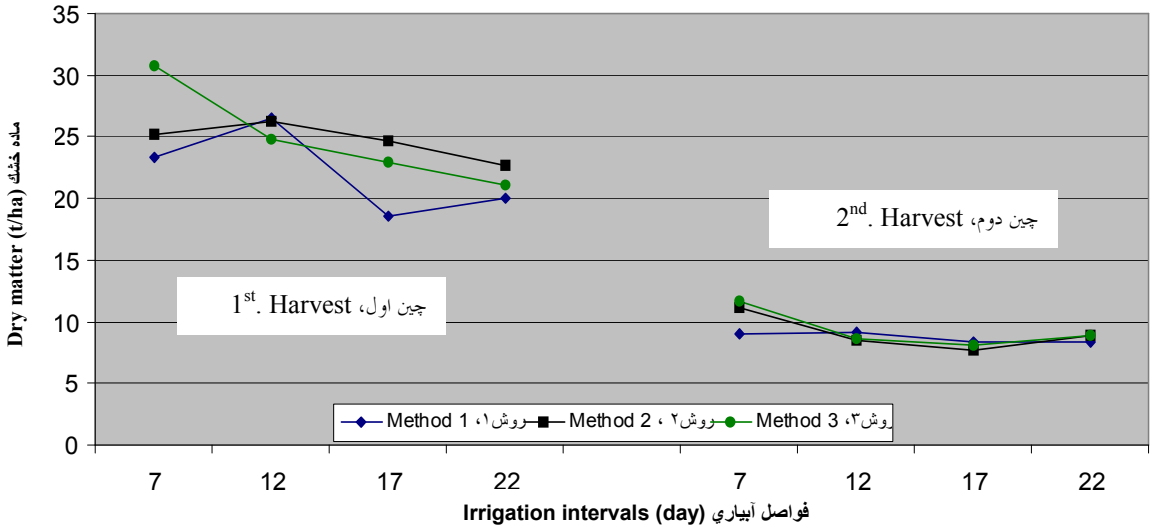


نمودار۲- تأثیر فواصل آبیاری بر میزان پروتئین کل گیاه

Fig. 2. Effect of irrigation intervals on the plant total protein

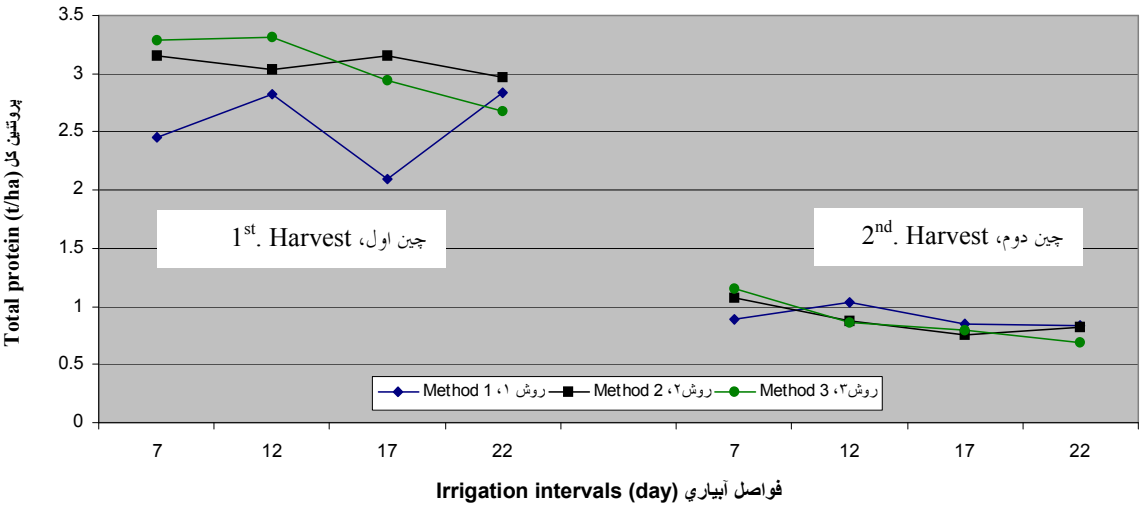
www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۳- اثر متقابل فواصل آبیاری وشیوه توزیع کود ازته وچین برداری بر وزن خشک

Fig. 3. Interaction effect between irrigation interval methods of N distribution and harvest on dry matter

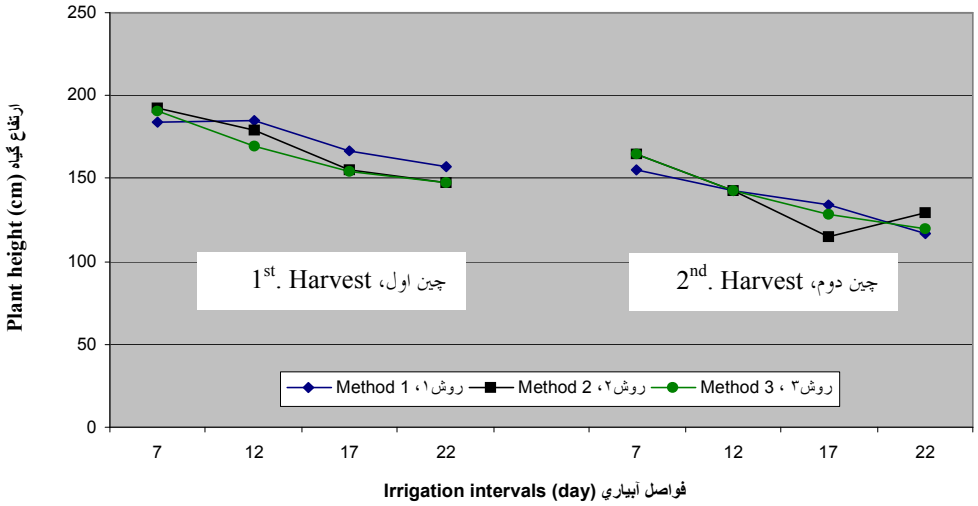


نمودار٤- اثر متقابل فواصل آبیاری و شیوه های توزیع کود ازته و چین برداری بر پروتئین کل گیاه

Fig. 4. Interaction effect between irrigation intervals; methods of N distribution and harvest on plant protein

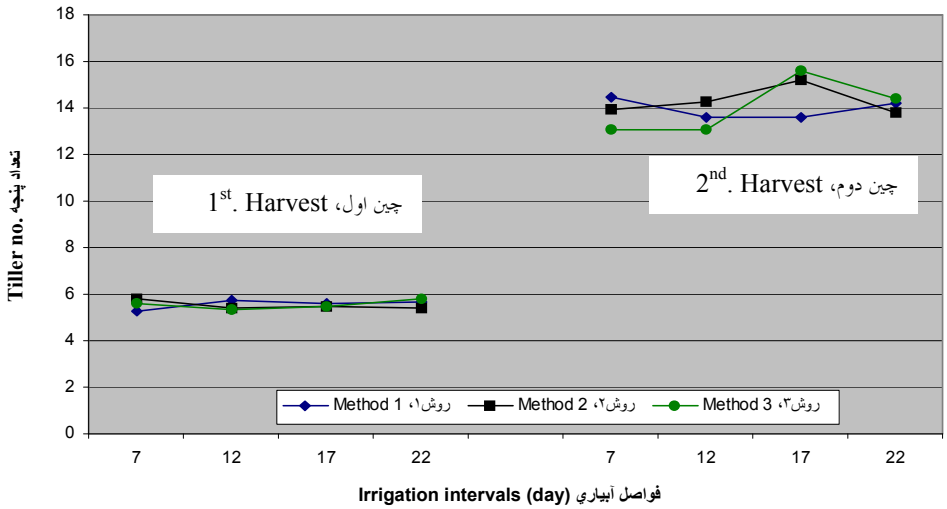
www.SID.ir

Archive of SID



نمودار۵- اثر متقابل فواصل آبیاری و شیوه های توزیع کود ازته و چین برداری بر ارتفاع گیاه

Fig. 5. Interaction effect between irrigation Intervals; methods of N distribution and harvest on plant height



نمودار ٦- اثر متقابل فواصل آبیاری و شیوه های توزیع کود ازته و چین برداری بر تعداد پنجه در گیاه

Fig.6. Interaction effect between irrigation intervals; methods of N distribution and harvest on tiller no. per plant

www.SID.ir

Archive of SID

(جدول‌های ٤ و ٥). هم‌چنین تعداد پنجه در مرحله رشد مجدد برتری آماری در سطح یک درصد نسبت به رشد اولیه داشت، زیرا برش پنجه زنی را در گیاه تحریک کرد (جدول ۳، نمودار ٦). به نظر می‌رسد که فاصله آبیاری نزدیک باعث غالبیت و چیرگی انتهایی جوانه اولیه شده، فرصت ظهور و یا رشد پنجه‌های بعدی را نداد. هم‌چنین توزیع کود ازته در سه مرحله نیز از غالبیت انتهایی پنجه‌های اصلی جلوگیری کرد.

در این آزمایش فاصله آبیاری ۱۲ روز برای خیلی از صفات در یک سطح آماری با هر هفت روز آبیاری قرار داشت و از این لحاظ در دامنه آبیاری که دان و همکاران (Done et al.,1984) برای سورگوم دانه‌ای پیشنهاد کرده بودند واقع بود. همان‌طور که سایر محققین گزارش کرده‌اند تعداد آبیاری بسته به شرایط اقلیمی و بافت خاک منطقه و ژنوتیپ گیاهی متفاوت است، مطابق این تحقیق، به طوری که از نتایج استنباط می‌شود برای رقم اسپیدفید در منطقه کرج به نظر می‌رسد که تعداد ۱۰ بار آبیاری به فاصله ۱۰ تا ۱۲ روز مناسب باشد. با وجود این بر خلاف نظر دورنبُس و کاسوم (Doorenbos & Kassum, 1979) پاسخ عملکرد سورگوم علوفه‌ای به فواصل آبیاری در این آزمایش زیاد بود و افزایش معنی‌دار نشان داد، و مطابق نتیجه‌گیری‌مهرور (۱۳۷۲) با کاهش فواصل آبیاری عملکرد ماده خشک و پروتئین افزایش یافته ولی روی تعداد پنجه تأثیر زیادی نداشت. هم‌چنین همان طور که سامنر و همکاران گزارش کرده‌اند کاربرد سرک ازت برای رشد یکسان و تعادل غذایی گیاهان ضروری است؛ با این که یکی از اهداف این تحقیق همین تعادل بود ولی شرایط محیطی نامساعد از جمله کاهش درجه حرارت باعث شد که گیاه نتواند از توزیع باقی مانده کود در رشد مجدد به خوبی استفاده نماید.

برخلاف نظر (Sotermayar & Cardona, 1985)، آقاعلیخانی (۱۳۷۲)، ملافیلابی (۱۳٦٦) و شاهوردی (۱۳٦٦) توزیع کود در دو مرحله (پس از کاشت و بعد از چین اول) در مقایسه با سه مرحله توزیع، عملکرد ماده خشک را بهبود نبخشید، ولی با نتیجه‌گیری مطیعی (۱۳۷۰) که توزیع سه مرحله‌ای را از کاشت تا ۱۰ برگی پیشنهاد نمود موافق بود. هم‌چنین این آزمایش بانتایج که گزارش کرده بود توزیع کود اثری روی افزایش عملکرد ندارد مطابقت نداشت، ولی با نظر دیگرشان مبنی بر افزایش ازت کل گیاه نسبتا موافق بود. به لحاظ عملکرد و کیفیت علوفه بر خلاف گزارش ملافیلابی (۱۳٦٦) در اثر توزیع کود ازته، چین دوم از نظر عملکرد علوفه خشک و درصد پروتیین غنی‌تر از چین اول نبود، ولی تعداد پنجه بیشتر بود. از طرفی با گزارش آقاعلیخانی (۱۳۷۲) که عملکرد در چین اول حداکثر بود موافقت داشت در عین این که کیفیت بالا نیز مربوط به چین اول بود.

این تحقیق نشان داد که حداکثر عملکرد ماده خشک و پروتئین علوفه در فواصل آبیاری کمتر (۷ و ۱۲ روز) و توزیع سه مرحله کود ازته (M_2 و M_3) در چین اول حاصل شد. به طور کلی در صورت رعایت زمان کاشت مناسب، فاصله آبیاری ۱۰ و ۱۲ روز و توزیع کود به صورت سه بار در فصل رشد (M_2 و یا M_3 تفاوتی نمی‌کند) در منطقه کرج توصیه می‌شود.

منابع مورد استفاده References

آقاعلیخانی، م. ۱۳۷۲. بررسی تأثیر مقادیر مختلف و شیوه توزیع کود ازت بر منحنی رشد و خصوصیات کمّی و کیفی سورگوم علوفه‌ای. پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تربیت مدرس.

سازمان تحقیقات کشاورزی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، بخش تحقیقات گیاهان علوفه ای. ۷۰-۱۳٦٦.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج تحقیقات به زراعی و به‌نژادی گیاهان علوفه‌ای. نشریات شماره ۱ تا ٦.

شاهوردی، خ. ۱۳٦٦. بررسی اثر چهار میزان مختلف کود ازته بر روی خواص کمّی و کیفی دو رقم ذرت علوفه‌ای و دو رقم سورگوم علوفه‌ای. پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تهران.

مطیعی، ا. ۱۳۷۰. بررسی تأثیر میزان و شیوه توزیع کود ازته بر عملکرد کمّی و کیفی و منحنی رشد ذرت دانه‌ای. پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تربیت مدرس.

ملافیلابی، ع. ۱۳٦٦. بررسی اثر تراکم و ازت بر میزان عملکرد و بعضی از خواص کمّی و کیفی در سورگوم علوفه‌ای. پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تهران.

مهرور، م. ر. ۱۳۷۲. بررسی اثر دور آبیاری و تراکم بوته بر عملکرد سورگوم علوفه‌ای. پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

Chatterjee, B. N. and P. K. Das. 1989. Forage crop production (principles and practices) Newdelhi: Oxford & IBH publishing Co. PVT. LTD.

Done, A. A., R. J. K. Myers and M. A. Foale. 1984. Responses of grain sorghum to varying irrigation frequency in the ord irrigation area, I: growth & development and yield. Aust. J. Agric. Res. **35:** 17-29.

Doorenbos, J. and A H. Kassum. 1979. Yield response to water (irrigation and drainage) paper 33. FAO, Rome.

Heath, M. E., R. F. Barnes and D. S. Metcalfe. 1985. Forages: the science of grassland agriculture, 4th edition. U. S. A: Iowa State University Press.

Mustafa, M. A. and E. A. Abdelmagid 1982. Interrelationships of irrigation frequency, urea nitrogen and gypsum on forage sorghum growth on a saline sodic clay soil. Agron. J. **47:** 447 - 450.

Sweeney, D. W. and F. R. Lamm. 1993. Timing of limited irrigation and N-injection for grain sorghum. Irrieg. Sci. **14 (1):** 35 - 39.

Zweifel, T. W., J. W. Maranville and W. M. Ross. 1987. Nitrogen fertility and irrigation influence on grain sorghum nitrogen efficiency. Agron. J. **79 (3):** 419 - 422.

www.SID.ir