"مجله علوم زراعي ايران"
جلد پنجم، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۲

اثرفواصل آبياري و نحوة تقسيط كود ازت بر برخي صفات كمي وكيفي سورگوم علوفه‌اي

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

محمد امين كهن مو[۱] وداريوش مظاهری[۲]

چكيده

افزايش راندمان مصرف آب آبياري و كود ازته به لحاظ كمبود ذخاير آن‌ها به ويژه در مناطق گرم و خشك لازم بوده و ايجـاد تغييـراتي در شيـوه‌هاي مصـرف كود و آب آبياري ضروري به نظر مي رسد. با هدف ياد شده در اين تحقيق اثر فواصل آبياري و شيـوه تقسيط كـود ازته بر برخي صفات كمي و كيفي سورگوم علوفه‌اي (*Sorghum bicolor*(L) Moench) بررسي شد. آزمايش به صورت طرح كرت هاي خرد شده در زمان ومكان با چهار سطح فاصله آبياري (۷، ۱۲، ۱۷ و ۲۲ روز يك بار) در كرت هاي اصلي و سه شيوه تقسيط كود ازته بر مبناي ازت خالص (۲۰۰ kg/ha) به صورت M_1: در دو نوبت؛ نيمي مرحله پنج تا هفت برگـي و نيمـي بعد از برداشت اول. M_2 : در سه نوبت؛ يك سوم مرحله پنج تا هفت برگي، يك سوم مرحلـه ۴۰-۳۰ سـانتيمتري چـين اول و يـك سوم بعد از برداشت اول. M_3: در سه نوبت؛ يك سوم مرحله پنج تا هفت برگي، يك سوم بعد از برداشت اول ويك سوم در ارتفاع ۴۰-۳۰ سانتيمتـري ساقه در چين دوم، در چهار تكرار در منطقه كرج اجرا گرديد. نتايج حاصله نشان داد كه فواصل آبياري ۷ و ۱۲ روز نسبت به ۱۷ و ۲۲ روز و نيز تقسيط كود ازته به شيوه M_2 و M_3 به ترتيب نسبت به M_1 شرايط بهتري را براي رشد و نمو فـراهم كرده و باعث شد كه گيـاه سـورگوم بهتر از شرايط محيطي (نور و درجه حرارت) به خصوص درمرحله اول رشد بهره ببرد. بنابراين حداكثر عملكرد ماده خشك، ميزان پروتئين علوفه و ارتفاع گياه در چين اول به دست آمد. در مرحله رشد مجدد هر چند كه روند اثر تيمارهاي فواصل آبياري و شيوه هاي تقسيط كود مشابه رشد اوليه بود، ولي به نظر مـي رسـد كـه بـروز سـرما و كـاهش درجـه حرارت عملكرد و اجزاي آن را كاهش داد، بجز تعداد پنجه در گياه كه در اثر برش تحريك شده و افزايش يافت. به طور كلي در صورت رعايت زمان كاشت مناسب، فاصله آبياري ۱۰ تا ۱۲ روز همراه با تقسيط سه مرحله اي كود ازته (M_2 يا M_3) در طـول فـصل رشد در منطقه كرج توصيه مي شود.

واژه هاي كليدي: سورگوم علوفه‌اي (*Sorghum bicolor* (L) Moench)، فواصل آبياري، نحوه تقسيط كود ازته، عملكـرد ماده خشك و اجزاء عملكرد.

مقدمه

كمبود منابع آب در ايران به علت شرايط اقليمـی و افزايش هزينه كاربرد كودهای شيميايی از يک طرف و تأمين علوفه مورد نيـاز بـرای دام هـای كـشور از طـرف

تاريخ دريافت : ۱۳۸۱/٤/۸ تاريخ پذيرش: ۱۳۸۲/٦/٦

۱ـ مربی دانشگاه خليج فارس – بوشهر ۲ـ استاد دانشگاه تهران

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-01]
[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.1.1]

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

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.1.1]

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	-	-	-	-

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.1.1]

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.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.1.1]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.1.1] [Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-01]

جدول ۳ - خلاصه تجزیه واریانس صفات

Table 3. Summary of analysis of variance of characters

S.O.V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df	ماده خشک D. M. (t/ha)		پروتئین خشک T.prot. (t/ha)		ارتفاع Height (cm)		تعداد پنجه Till.no.	
			Ms	F	Ms	F	Ms	F	Ms	F
Rep.	تکرار	3	1.04	0.631$^{n.s}$	0.034	1.030$^{n.s}$	2863.167	3.098$^{n.s}$	1.562	0.589$^{n.s}$
Irrig.Interv.	فواصل آبیاری	3	81.117	48.900**	0.414	12.612**	7447.500	8.059**	13.785	5.197*
Error 1	اشتباه ۱	9	1.659	-	0.033	-	924.167	-	2.652	-
N.D.	توزیع کود ازت	2	21.817	15.136**	0.774	5.249*	70.500	0.452$^{n.s}$	0.217	0.100$^{n.s}$
I×M	آبیاری × توزیع	6	18.801	13.044**	0.192	1.300**	260.583	1.672$^{n.s}$	1.332	0.616$^{n.s}$
Error 2	اشتباه ۲	24	1.441	-	0.148	-	155.854	-	2.163	-
Harvest	چین برداری	1	5448.737	5377.837**	95.732	753.366**	23156.000	36.672**	1759.082	769.540**
I ×H	آبیاری× چین	3	18.715	18.472**	0.059	0.464$^{n.s}$	79.333	0.126$^{n.s}$	1.646	0.641$^{n.s}$
Error 3	اشتباه ۳	12	1.013	-	0.127	-	631.438	-	2.286	-
M×H	توزیع × چین	2	16.530	12.183**	0.903	7.295**	180.750	2.698$^{n.s}$	0.310	0.269$^{n.s}$
I×M×H	آبیاری×توزیع× چین	6	9.453	6.967**	0.101	0.818**	100.875	1.506$^{n.s}$	1.520	1.321$^{n.s}$
Error 4	اشتباه ٤	24	1.357	-	0.124	-	67.000	-	1.150	-
C.V%	ضریب تغییرات		7.11		16.89		12.40		14.47	

ns، * و **: به ترتیب معنی‌دار نیست، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪.

ns, * and **: Non significant, significant at the 5 and 1% levels of probability respectively.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.1.1]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.1.1]
[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-01]

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

میانگین هاي با حروف مشابه در سطح ۱% معني دار نيستند. Means by similar letters are not-significantly different at the %1 level.

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

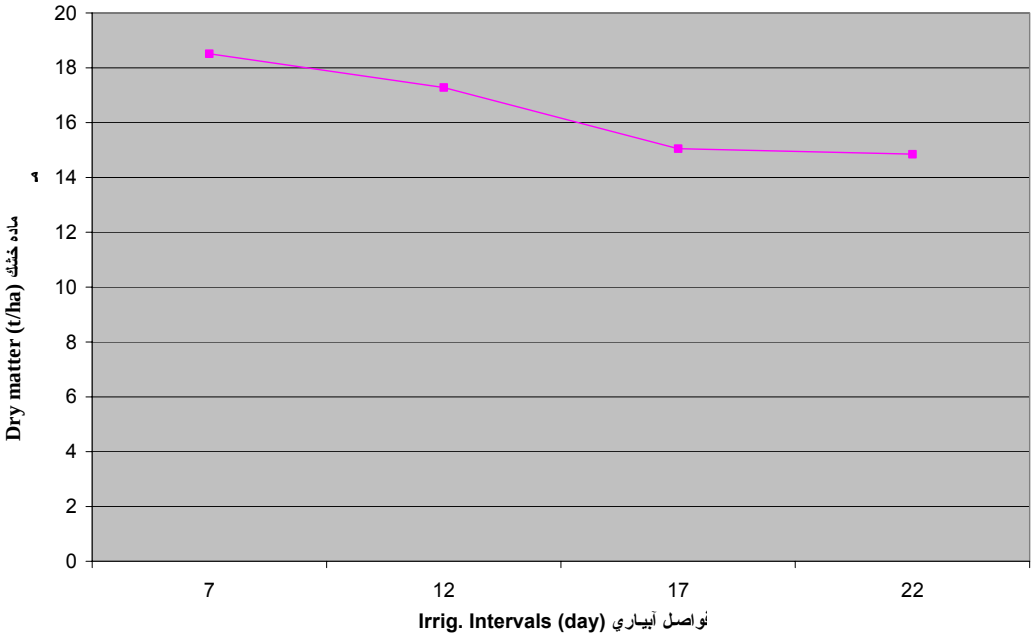
Dry matter (t/ha)		وزن خشک	T.protein (t/ha)		پروتیین کل	Height (cm)		ارتفاع	Tiller no.		تعداد پنجه
توزیع ازت N distrib.	میانگین Mean	دانکن٪ ۱ DMRT 1%	توزیع ازت N distrib.	میانگین Mean	دانکن ٪ ۱ DMRT 1%	توزیع ازت N distrib.	میانگین Mean	دانکن ٪ ۱ DMRT 1%	توزیع ازت N distrib.	میانگین Mean	دانکن ٪ ۱ DMRT 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

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

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

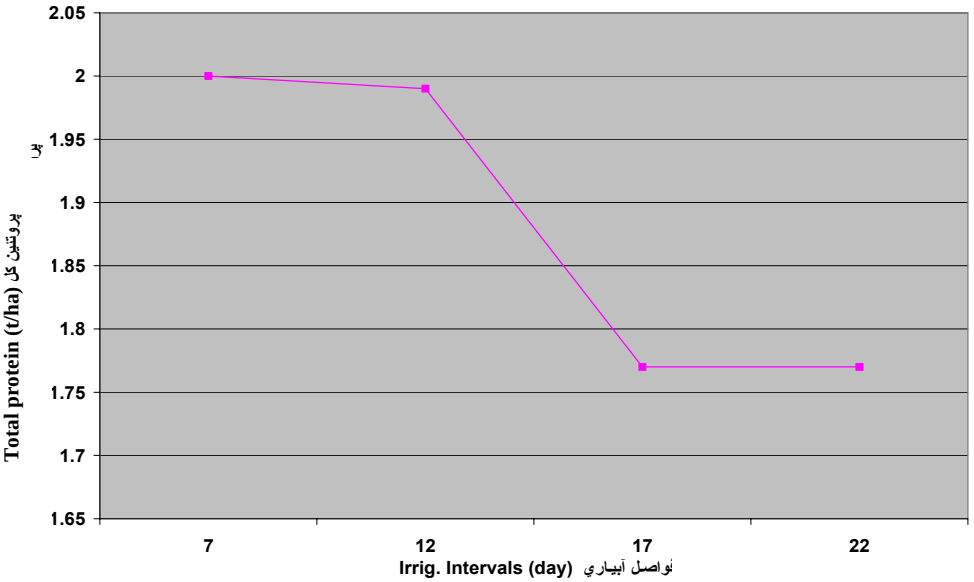
[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.1.1]



نمودار۱- تأثیر فواصل آبیاری بر وزن خشک کل گیاه

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

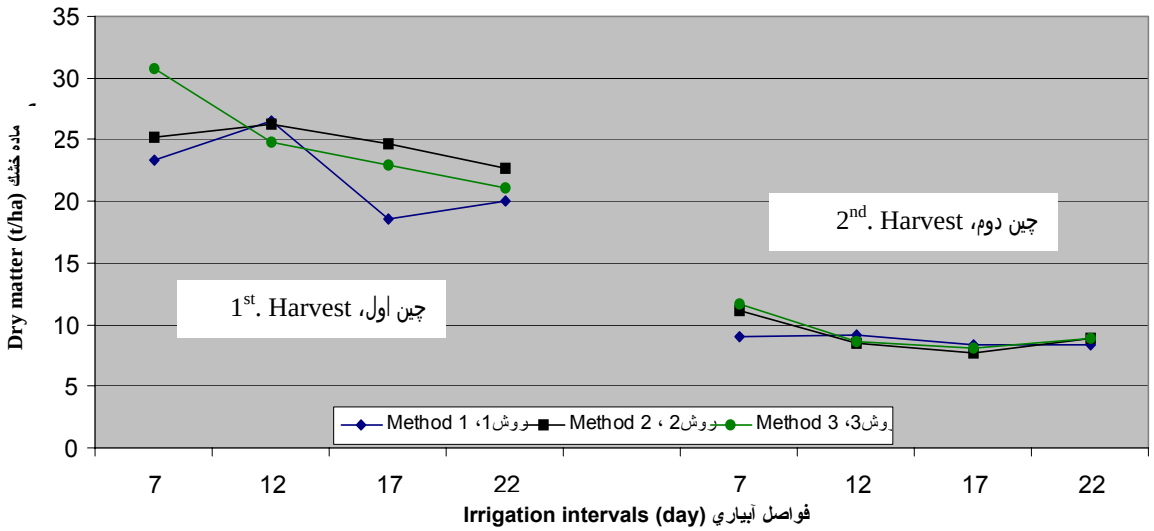


نمودار۲- تأثیر فواصل آبیاری بر میزان پروتئین کل گیاه

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

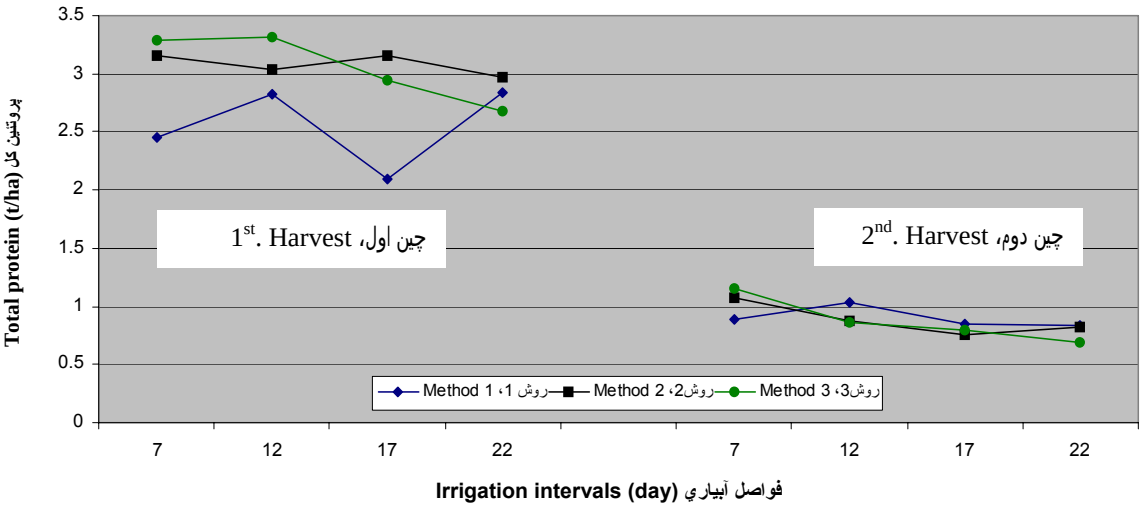
[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.1.1]



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

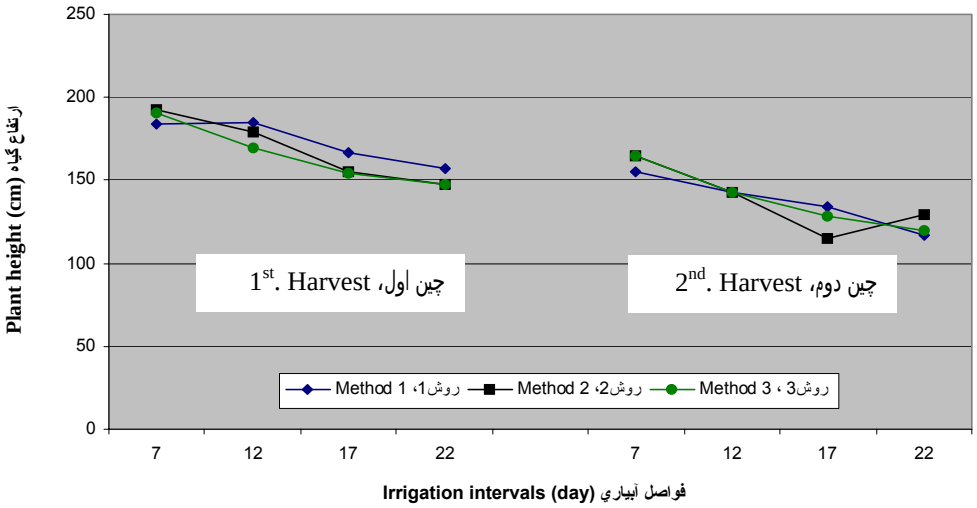


نمودار٤- اثر متقابل فواصل آبیاری و شیوه های توزیع کود ازته و چین برداری بر پروتئین کل گیاه

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

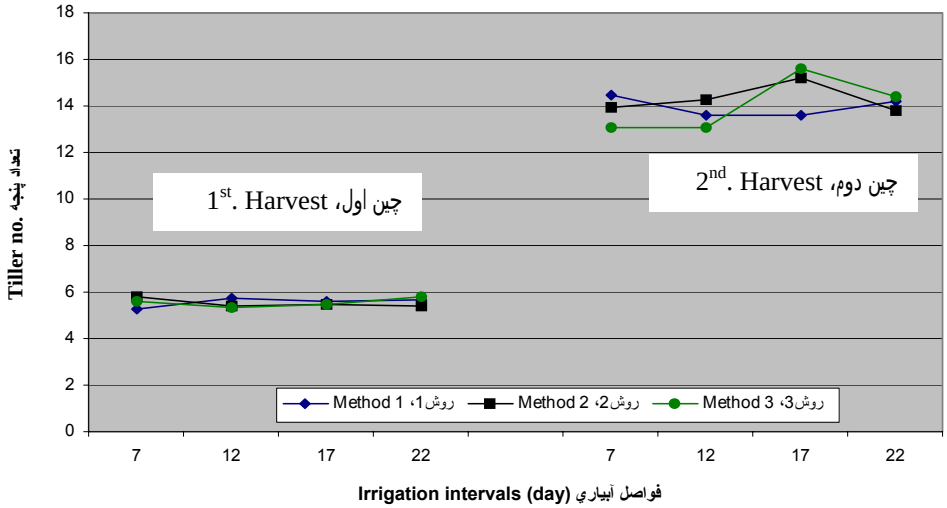
[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.1.1]



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

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.1.1]

(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 وM_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.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.1.1]

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.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.1.1]

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

M.A.Kohanmoo[1] and D.Mazaheri[2]

ABSTRACT

An experiment was conducted in 1994 in Karaj, Seed and Plant improvement Institute to study the effects of irrigation intervals and methods of N application on the yield and some qualitative and quantitative characteristics of forage sorghum (S*orghum bicolor* (L) Moench var. speed feed). A split plot in time & site design with four replications was used; the irrigation intervals (every 7, 12, 17 and 22 days) were the main plots. Each main plot was sub-divided into three sub-plots for assigning the methods of N application. i. e. M_1 = 1/2 of N applied when the plants had 5 to 7 leaves and the other half after the first harvest. M_2 = 1/3 of N at 5 to 7 leaves stage, 1/3 of N when the plants had 30 - 40 cm height and the last 1/3 of N after the first harvest. M_3 = 1/3 of N at 5 to 7 leaves stage, 1/3 of N after the first harvest and 1/3 of N when the height of regrown was about 30-40 cm. Results showed that 7 and 12 days intervals for imigation and M_2, M_3 methods of N application provided better conditions for crop development and growth, because the crop used environmental factors better than the other treatments. The most characteristics in M_2 and M_3 distribution of N were better than M_1. It was concluded that, if the crop is sown in time, the 10 - 12 days of irrigation intervals and splitting nitrogen applications at two growth stages (M_2 or M_3) of sorghum is recommended for Karaj region.

Key words: Forage sorghum (Sorghum bicolor (L) Moench), irrigation intervals, N application, Dry matter yield.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-07-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.1.1]

1- Instracter, Persian Golf Univ. Boushehr, Iran.

2- Prof., University of Tehran Iran.