



مجله بوم‌شناسی گیاهان زراعی

جلد ۱۰ شماره ۳، پاییز ۱۳۹۳

صفحات (۷۵-۸۳)

اثر تاریخ کاشت و کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای

عملکرد سورگوم دانه‌ای

امین عباسی مقدم*

دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت

دانشگاه آزاد اسلامی

واحد علوم و تحقیقات اردبیل

اردبیل، ایران

نشانی الکترونیک: ✉

aam66_2006@yahoo.com

(مسئول مکاتبات)

مرضیه عباسی مقدم

کارشناس ارشد زراعت

دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند

نشانی الکترونیک: ✉

abasi759@yahoo.com

شناسه مقاله:

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ پژوهش: ۱۳۹۰-۹۱

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۲/۰۷

تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۴/۱۲

واژه‌های کلیدی:

- ازت
- تغذیه
- کاشت به هنگام
- کشت کرپه
- دیرکاشت

چکیده اثر تاریخ کاشت و کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد سورگوم دانه‌ای در سال ۱۳۹۰ در منطقه بیرجند بررسی شد. آزمایش با چهار سطح کود نیتروژن شامل شاهد (صفر)، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و سه تاریخ کاشت شامل ۲/۳۰، ۳/۱۵ و ۳/۳۰ به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. مصرف کود نیتروژن موجب افزایش معنی‌دار عملکرد تا ۶/۰۷۸ تن در هکتار گردید به طوری که با مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن عملکرد به شکل چشمگیری افزایش یافت. همچنین مصرف کود نیتروژن ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار باعث افزایش عملکرد بیولوژیک تا ۲۰/۵۶۱ تن در هکتار گردید. اثر کود نیتروژن بر وزن صد دانه و تعداد دانه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. بهترین زمان کشت مربوط به تاریخ کاشت اول بود که عملکرد و اجزای عملکرد افزایش یافتند. همچنین اثر متقابل بر هیچکدام از صفات مورد بررسی معنی‌دار نشد. با توجه به نتایج این آزمایش می‌توان برای دستیابی به حداکثر عملکرد از ۲۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن در تاریخ کاشت اول استفاده کرد.

مقدمه غلات در مقایسه با دیگر گیاهان زراعی با زحمت کمتر دانه بیشتری تولید می‌کنند، همچنین تحت شرایط نامساعد عملکرد بیشتری دارند. این گیاهان هم با عملیات رایج سنتی و هم با سیستم‌های کشاورزی مکانیزه مدرن کشت و کار می‌شوند. سازگاری، انعطاف پذیری و قابلیت اعتماد زیاد معیارهایی از غلات است که آن‌ها را به عنوان یک منبع غذایی معتبر می‌سازد.^[۷] غلات یکساله به دلیل داشتن خصوصیات از قبیل سهولت کاشت، داشتن گونه‌های گوناگون با قابلیت تطابق در شرایط مختلف محیطی، امکان کشت در پاییز و چرای برداشت علوفه سبز در پاییز، اواخر زمستان و اوایل بهار، گاهی بیشتر از سایر گیاهان علوفه ای به منظور تغذیه دام کشت می‌شود.^[۱۶] متأسفانه در ایران تولید و مدیریت گیاهان علوفه ای همواره با کمبود مواد پروتئینی رو به رو بوده است. بنابراین، اهتمام به کشت محصولات علوفه ای با توجه به نیاز کشور به فرآورده های دامی و لبنی ضروری به نظر می‌رسد.^[۳۳] طیف وسیعی از تاریخ کاشت برای سورگوم دانه‌ای وجود دارد و به دلیل مصادف شدن مرحله گلدهی و پر شدن دانه با شرایط آب و هوایی متفاوت ممکن است عملکرد دانه و علوفه این گیاه تحت تاثیر قرار می‌گیرد.^[۲] یکی از مسایل مهم در امر زراعت انتخاب صحیح تاریخ کاشت است و بایستی در اکثر نباتات تاریخ مناسب کاشت را در نظر گرفت تا بتوان به عملکرد بیشتری رسید و برنامه‌ها و عملیات زراعی را درست مشخص کرد.^[۹] تاریخ کاشت مناسب سبب می‌شود که مجموعه عوامل محیطی حادث در آن زمان برای سبز شدن و استقرار و بقای گیاهچه مناسب باشد و ضمن اینکه هر مرحله از رشد گیاه با شرایط مطلوب خود روبرو شود، با شرایط نامساعد محیطی روبرو نگردد بهترین تاریخ کاشت منجر به حصول حداکثر عملکرد محصول در مقایسه با سایر تاریخ‌های کاشت می‌گردد.^[۱۵] تاریخ کاشت و طول دوره رشد بایستی به نحوی انتخاب شوند که محصول بتواند به طور موفقیت آمیزی چرخه زندگی خود را در شرایط اقلیمی نسبتاً مساعدی از دماهای معقول و فراهمی اما نه بیش از حد آب کامل نماید.^[۱۴]

اهمیت تاریخ کاشت در تعیین محیط پیش از گل شکفتگی که تا حد زیادی تعداد موقعیت‌های بالقوه دانه را کنترل می‌کند، روشن است. بنابراین در کل، تاریخ‌های کاشت باید به گونه‌ای باشند که حداکثر تعداد دانه ایجاد شود. همچنین طول دوره پر شدن دانه که تحت تأثیر دما و آب تعیین می‌شود برای حمایت دانه‌ها در ابتدای انتخاب تاریخ کاشت حیاتی است.^[۱] در کنار تاریخ کاشت باید به این نکته توجه داشت که میزان کود مناسب می‌تواند در رشد و عملکرد محصول تأثیر بگذارد در بسیاری از مناطق دنیا که سورگوم کشت می‌شود رطوبت عاملی محدود کننده است.^[۱۲] بنا به گزارش دهقان (۲۰۰۷) تغییر در تاریخ کاشت ممکن است با تأثیر بر انطباق مراحل رشد گیاه با شرایط محیطی، در میزان رشد رویشی و زایشی و در نهایت عملکرد گیاه تأثیر بگذارد. تغییر در تاریخ کاشت عمدتاً با تغییر درجه حرارت محیط بر روند رشد گیاه اثر می‌گذارد.^[۶] به این

ترتیب درک چگونگی تأثیر طول روز و درجه حرارت بر مدت زمان کاشت تا ظهور گل‌آذین، گلدهی تا رسیدگی در سورگوم و دیگر گونه‌های گیاهی به شناخت اثر تاریخ کاشت بر عملکرد کمک می‌کند.^[۵] یکی از پیش‌شرط‌های لازم برای دستیابی به عملکرد بالا، تأمین شرایط مطلوب از جمله تأمین کافی نیتروژن به منظور استفاده از تشعشع موجود جهت تولید بهینه مواد فتوسنتزی است. تولید این مواد نیز تحت تأثیر میزان نیتروژن موجود در گیاه برای فعالیت‌های متابولیکی است. در واقع رقابت در جهت کسب نور نوعی رقابت مستقیم برای کسب منافع محیطی به صورت آنی می‌باشد که به علت عدم ذخیره منبع در محیط مهم‌ترین عامل ایجاد رقابت در اکثر سیستم‌های زراعی می‌باشد.^[۲] نیتروژن به دلیل وظایف متعدد و با اهمیتی که در فرآیندهای حیاتی گیاه انجام می‌دهد، عنصری است که کمبود آن بیش از سایر عناصر تولید گیاهان زراعی را محدود می‌کند. نیتروژن از طریق افزایش تعداد خوشه، تعداد دانه در خوشه و وزن هزار دانه سبب افزایش عملکرد سورگوم می‌گردد و به طور کلی تمامی اجزای عملکرد در سورگوم تحت تأثیر مستقیم نیتروژن می‌باشد.^[۴،۱۲،۱۸] نیتروژن علاوه بر تأثیری که بر روی عملکرد دانه می‌گذارد چون یکی از ساختارهای اصلی مولکول‌ها، اسیدهای آمینه می‌باشد، سبب بالا رفتن درصد پروتئین دانه نیز می‌شود.^[۲۰] نتایج مطالعه اصغری و همکاران (۲۰۰۶) نشان داد که با افزایش میزان نیتروژن از صفر به ۱۵۰ کیلوگرم، عملکرد دانه سورگوم از ۴،۳۵ به ۸،۵۶ تن در هکتار افزایش یافت و در برهمکنش بین ارقام و سطوح نیتروژن بیشترین عملکرد دانه در سطح ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن به دست آمد.^[۱] گاردنر و همکاران (۱۹۹۷) نیز گزارش کردند که در گیاه سورگوم با افزایش مصرف ازت تولید کل ماده خشک به عملکرد دانه افزایش بیابد.^[۱۰] آزمایشی در دانشگاه هند اثر تاریخ کاشت‌های متفاوت (۸ ژوئن، ۲۳ ژوئن، ۸ جولای و ۲۳ جولای) و سطح نیتروژن (۹۰، ۱۲۰ و ۱۵۰ کیلوگرم بر هکتار) روی عملکرد دانه و اجزای سورگوم شیرین نشان داد که کاشت ۸ ژوئن بالاترین عملکرد را ثبت کرد (۲۴۸۳ کیلوگرم بر

هکتار) و حداکثر عملکرد دانه با به کار بردن ۱۵۰ کیلوگرم بر هکتار کود نیتروژن ثبت شد.^[۲۱] هدف از این آزمایش بررسی نقش تاریخ کاشت و میزان کود نیتروژن بر عملکرد سورگوم دانه‌ای در شرایط آب و هوایی بیرجند بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۰ در مزرعه‌ای در روستای حسین‌آباد بیرجند واقع در کیلومتر ۵ جاده بیرجند - کرمان اجرا گردید. ارتفاع مزرعه از سطح دریا ۱۴۸۰ با میانگین بارندگی سالیانه ۱۶۰ میلی‌متر می‌باشد همچنین اقلیم منطقه خشک می‌باشد. به منظور تعیین برخی از مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش نمونه برداری از عمق ۰ تا ۳۰ سانتیمتری انجام گرفت. خاک منطقه دارای بافت لوم رسی با هدایت الکتریکی ۴/۳ میلی‌موس بر سانتی‌متر و اسیدیته ۸/۰۲ بود.

آزمایش به صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه

تجزیه و تحلیل داده‌های آزمایشی با استفاده از نرم-افزار SAS 6.12 و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون دانکن در سطح احتمال ۰.۵٪ انجام گرفت. همچنین تست نرمال بودن داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS ver. 19 انجام شد.

نتایج و بحث اثر کود نیتروژن

در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۱). مقایسه میانگین سطوح نیتروژن نشان داد که با افزایش میزان این عنصر به ترتیب از ۰ به ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه افزایش یافت. کمترین و بیشترین عملکرد دانه به ترتیب متعلق به سطوح ۰ و ۲۰۰ کیلوگرم و برابر ۳/۷۱ و ۶/۰۷۸ تن در هکتار بود (جدول ۲). استفاده از کود نیتروژن در یک مقدار مطلوب و مناسب موجب بالا رفتن کیفیت مواد پروتئینی در دانه شده و همچنین در بالا رفتن عملکرد علوفه و بهتر شدن کیفیت آن از نظر پروتئینی مؤثر بوده با افزایش نیتروژن در دوران پر شدن دانه، وزن دانه افزایش

تکرار انجام شد. میزان کود نیتروژن به عنوان عامل اصلی و تاریخ کاشت به عنوان عامل فرعی انتخاب گردید. سطوح عامل فرعی شامل سه تاریخ کاشت (۳/۲، ۱۵/۳۰ و ۳/۳۰) و سطوح عامل اصلی شامل چهار میزان کود نیتروژن (شاهد، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) بود. هر کرت دارای چهار خط کشت به طول ۱۸ متر و با فاصله ۷۵ سانتی‌متر با سطح کاشت ۵۴ متر مربع بود که دو ردیف کناری هر کرت به عنوان حاشیه و فاصله بین کرت‌های اصلی یک متر در نظر گرفته شد. به منظور جلوگیری از اختلاط سطوح کود نیتروژن فاصله بین بلوک‌ها ۲ متر در نظر گرفته شد. عملیات آماده سازی زمین در اواسط اردیبهشت ماه انجام گرفت و عملیات کاشت در تاریخ‌های مورد نظر با دست به صورت ردیفی انجام شد. قبل از عملیات کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپر فسفات تریپل و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات پتاسیم و ۶۰ کیلوگرم کود نیتروژن استفاده شد. مقادیر کود اوره در دو مرحله حدود ۲۰ روز پس از کاشت و ۴۰ روز پس از کاشت به کرت‌ها اضافه شد. عملیات مبارزه با علف‌های هرز در دو مرحله با وجین دستی صورت گرفت. صفات مورد مطالعه شامل: تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه، عملکرد دانه در هکتار، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بود.

جهت تعیین عملکرد دانه پس از حذف ۰/۵ متر از ابتدا و انتهای دو خط از سطح باقی مانده به اندازه یک متر مربع برداشت صورت گرفت. گل‌آذین از ساقه و برگ جدا شده و جداگانه توسط ترازو توزین شد و برای هر کرت به طور مجزا ثبت گردید. عملکرد دانه پس از جدا سازی دانه از گل‌آذین و کاه اندازه‌گیری شد. وزن صد دانه و وزن کل دانه پس از خشک شدن بوسیله ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ اندازه‌گیری شد. همچنین شاخص برداشت با استفاده از رابطه مقابل محاسبه شد:

$$\text{عملکرد دانه} = \frac{\text{عملکرد بیولوژیک}}{\text{شاخص برداشت}}$$

به کاهش روبه افزایش عملکرد بالقوه گیاه می‌شود. چون سهم فزاینده ای از تابش خورشیدی موجود به وسیله سایه‌انداز گیاهی دریافت نخواهد شد در عمل به طور معمول عملکرد با تأخیر در کاشت، کم می‌شود.^[۷] تاریخ کاشت به نحو موثری رژیم دمایی و دوره روشنایی را برای گیاه در حال نمو تغییر داده و اثر زیادی بر نمو مریستم انتهایی دارد.^[۸] تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر تعداد دانه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه

یافته و میزان پروتئین دانه نیز افزایش می‌یابد. در حالت کمبود نیتروژن هنگامی که ریشه‌ها از عهده جذب آن برنیاید ترکیبات نیتروژنه در اندام‌های پیر تجزیه شده و در نهایت رشد گیاه متوقف می‌شود.^[۱۹] پایین بودن میزان سطح ازت در خاک نتیجتاً در گیاه موجب زردی برگ‌ها کوچکی و کمی رشد گیاه، پایین بودن تعداد ساقه، کوچکی گل‌ها و بالاخره پایین بودن کیفیت و کمیت محصول سورگوم می‌گردد.^[۱۴] زانگو و همکاران (۱۹۹۷) با بررسی سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد سورگوم گزارش کردند که رابطه مستقیمی بین نیتروژن و عملکرد وجود دارد که با نتایج آزمایش حاضر همخوانی دارد.^[۲۴]

مقایسه میانگین تاریخ‌های مختلف کاشت نشان داد که تاریخ کاشت اول نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر عملکرد بیشتری داشته است (جدول ۲). از بین تمام جنبه‌های مدیریت کاشت سورگوم، ممکن است تاریخ کاشت بیشتر از همه در معرض تغییر باشد چون بین فصول حتی در محدوده اقلیم‌های مساعد کشاورزی به هنگام کاشت اختلاف زیادی در آب و هوا وجود دارد. به طور اصولی تأخیر در کاشت بیش از یک تاریخ معین منجر

جدول ۱ - نتایج تجزیه واریانس مربوط به اثر تاریخ کاشت و کود نیتروژن بر صفات مورد بررسی سورگوم

Table 1 - Analysis of variance concerning the effect of planting date and nitrogen fertilizer on sorghum traits

Source of variation	df	mean of squares				
		seed yield	seed number per panicle	100-kernel weight	biological yield	harvest index
Replication	2	0.397**	7056.7**	0.03**	0.627**	0.13**
Nitrogen Fertilizer (A)	3	9.384**	312001.3**	0.314**	95.232**	0.18**
Error (A)	6	0.22	1	0.64	0.53	0.18
Planting date (B)	2	0.768**	27552.11**	0.28**	9.424**	0.12**
A*B	6	0.29 ^{ns}	0.121 ^{ns}	0.25 ^{ns}	0.29 ^{ns}	0.17 ^{ns}
Error (B)	16	0.12	0.111	0.13	0.28	0.11
C.V. (%)	-	6.691	5.022	4.169	5.992	4.95

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

ns: non-significant, **, *: Significant at 1% and 5% of probability levels, respectively.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت و کود نیتروژن روی صفات مورد بررسی سورگوم

Table 2. Mean comparison of planting date and Nitrogen Fertilizer effects on sorghum traits

Treatments	seed yield (t/ha)	seed number per panicle	100-seed weight(gr)	biological yield(t/ha)	harvest index (%)
Planting date					
May 19	5.155 a	1567.67 a	2.247 a	17.760 a	0.291 a
Jun 14	4.920 b	1519.83 b	2.195 b	16.829 b	0.251 b
Jun 19	4.649 c	1471.84 c	2.150 c	15.989 c	0.239 c
Nitrogen Fertilizer (kg.ha ⁻¹)					
0	3.711 d	1303.6 d	1.981 d	13.051 d	0.284 c
100	4.521 c	1447.4 c	2.126 c	15.583 c	0.290 b
150	5.323 b	1591.6 b	2.271 b	18.244 b	0.291 ab
200	6.078 a	1736.3 a	2.414 a	20.561 a	0.295 a

میانگین‌های با حروف مشترک در هر ستون از نظر آماری در سطح احتمال ۰/۰۵ اختلاف معنی‌داری ندارند.

Means with similar letters in each column are not significantly different at 0.05 of probability level (Duncan multiple range test).

تأثیر سطوح مختلف نیتروژن نشان داد که با افزایش میزان این عنصر از سطح ۰ به ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار عملکرد بیولوژیک افزایش یافت کمترین و بیشترین عملکرد بیولوژیک به ترتیب متعلق به سطوح صفر و ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار و برابر ۱۳/۰۵۱ و ۱۹/۸۵۴ تن در هکتار بود (جدول ۲). کودهای ازته باعث افزایش پروتئین و سخت شدن آندوسپرم دانه شده و در نتیجه افزایش ماده خشک در گیاه سورگوم را موجب می‌شود.^[۱۱] با افزایش کود نیتروژن عملکرد بیولوژیک و به طور کلی تجمع ماده خشک

میانگین سطوح نیتروژن نشان داد که با افزایش میزان نیتروژن از سطح صفر به ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار تعداد دانه در خوشه افزایش یافت. کمترین و بیشترین تعداد دانه در خوشه به ترتیب متعلق به سطوح ۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و برابر با ۱۳۰۳/۶ و ۱۷۳۶/۳ بود. (جدول ۲) این نتایج با نتایج زانگو و همکاران (۱۹۹۷) مطابقت دارد.^[۲۴] تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت نیز در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۱). به طوریکه بیشترین تعداد دانه در خوشه از تاریخ کاشت اول با میانگین ۱۵۶۷/۶۷ به دست آمد. همچنین این نتیجه با گزارش لیمون /اورتگا (۱۹۹۸) مبنی بر افزایش تعداد خوشه گیاه سورگوم با افزایش میزان نیتروژن منطبق است.^[۱۷] تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر وزن صد دانه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین سطوح نیتروژن نشان داد که وزن صد دانه با افزایش میزان ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار از این عنصر/افزایش یافت و برابر ۲/۴۱ بود (جدول ۲). زانگو و همکاران (۱۹۹۷) با بررسی سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد سورگوم گزارش کردند که رابطه مستقیمی بین نیتروژن و وزن صد دانه وجود دارد.^[۲۴] وزن صد دانه ارقام مختلف با یکدیگر متفاوت و این امر یکی از دلایل اختلاف عملکرد دانه ارقام با یکدیگر است.^[۲۲]

افزایش می‌یابد.^[۳] مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد بهترین عملکرد بیولوژیک از تاریخ کاشت اول به دست آمد (جدول ۲).

تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر شاخص برداشت در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین سطوح نیتروژن نشان داد که شاخص برداشت با افزایش ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن افزایش یافت (جدول ۲). به کارگیری میزان مناسب کود نیتروژن در مراحل اولیه رشد می‌تواند با افزایش کارایی تثبیت کربن و در نتیجه افزایش تولید ماده خشک و در مراحل بعدی رشد از طریق تغییر الگوی توزیع، نهایتاً در افزایش شاخص برداشت موثر واقع شود. جعفریان طی یک بررسی نشان داد با افزایش سطوح نیتروژن شاخص برداشت سورگوم دانه‌ای افزایش یافت.^[۱۳]

نتیجه‌گیری کلی انتخاب بهترین تاریخ کاشت به عنوان یک عامل به زراعی تأثیرگذار بر روند رشد، فنولوژی و صفات مورفولوژیک گیاه شناخته شده است به طوری که با این تغییر این ویژگی‌ها به وسیله تاریخ کاشت محصول تولیدی نیز تحت تأثیر قرار خواهد گرفت. همان‌گونه که از تاریخ آزمایش حاضر استنباط می‌شود تاریخ کاشت ۱۹ می به دلیل انطباق با شرایط آب و هوایی منطقه اجرای آزمایش و بهره‌برداری از نهاده‌های تولید از شاخص برداشت، عملکرد، تعداد دانه در خوشه و وزن صد دانه نسبتاً بالاتری برخوردار بود. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که برای عملکرد و اجزای عملکرد سطح ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن مناسب‌ترین سطح بود. بالا بودن عملکرد و اجزای عملکرد در شرایط این آزمایش می‌تواند به دلیل خصوصیات ژنتیکی و مقدار کود نیتروژن باشد زیرا گیاه در اثر جذب نیتروژن بهتر توانسته است در فعالیت‌های فیزیولوژیکی و هورمونی از این ماده استفاده کند.

References

1. Asghari E, Razmjoo K, Mazaheri Tehrani M (2006) Effect of nitrogen rates on yield, yield components and grain protein of grain sorghum. *Journal of Agricultural sciences and natural resources from Azerbaijan province* 1(1): 82-100. [In Persian with English abstract].
2. Beheshti AR, Behashti B (2010) Dry matter accumulation and remobilization in grain sorghum genotypes under drought stress condition. *Australian journal of crop Science* 4(3): 185-189.
3. Borrell AK, Hammer GL (2000) Nitrogen dynamics and physiological basis of stay green in sorghum. *Crop Science* 40: 1295-1307.
4. Buah SSI, Maran Ville JW, Traore A, Bramel Cox PJ (1998) Response of nitrogen use efficient Sorghum to nitrogen fertilizer. *Journal of Plant Nutrition* 27(11): 2303-2378
5. Craufurd PQ, Aiming QI (2001) Photo thermal adaptation of Sorghum in Nigeria *Agric. Agriculture and Forest Meteorology* 108: 199- 211.
6. Dehghan A (2007) Effect of sowing date on yield components of three grain sorghum cultivars in Khozestan. *Science Journal Agriculture* 30 (4) 123-132. [In Persian with English Abstract].
7. Emam Y, Niknejad M (1994) Introduction to the physiology of crop yield (translation). Shiraz University Publications.
8. Emam Y, Seghatoleslami MJ (2005) Crop yield (physiology and processes). Shiraz university press.
9. Farshadfar A (1995) Introduction of crop production. *Journal of Islamic Azad University* [In Persian with English Abstract].
10. Gardner JC, Maran Ville W, Paporozzi ET (1997) Nitrogen Use efficiency on sorghum among diverse. *Crop Science* 321(3): 728-733.
11. Genter CG, Caparjr HM (1973) Component plant port development in maize as affected by hybrids and population density. *Agronomy Journal* 65: 669-671.
12. Howard DD, Less Man G (1991) Nitrogen Fertilization of Wheat double cropped following grain sorghum in anon tillage system. *Agronomy Journal* 83: 208-211.
13. Jafariani M, Beheshti AR, Taheri GH (2000) Evaluation of efficiency Nitrogen in grain sorghum genotypes. *Agricultural Ecology* 3(2): 501-511.
14. Kazemi Arbat, H. 1995. Private Agriculture, Volume I: Grains. Tehran University Publications Center.
15. Khajepour MR (2009) Principle of agronomy. Jihad Daneshgahi Press. Isfahan University of Technology: Isfahan.
16. Khodabandeh N (2000) Cereals. Tehran University Publications.
17. Limon Ortega A, Mason SC, Martin AR (1998) Production improves grain Sorghum and pearl millet competitiveness with weeds. *Agronomy Journal* 90: 227-232.
18. Malakouti MJ (1996) Sustainable agriculture and optimizing the yield increase with fertilizer in Iran, high salt intake policy to reduce pesticide and fertilizer optimization. Tat publishing agricultural education organization, Karaj, Iran [In Persian with English Abstract]
19. Noruzy H, Hasani S (1991) the use of grain sorghum in poultry feed, *Journal of Research* No. 13, published by the Ministry of Construction Jihad [In Persian with English Abstract].
20. Nourmohamadi G, Siadat A, Kashani A (2004) *Agronomy (vol.1) Cereal Crops*. Shahid Chamran University. Ahvaz. Iran.
21. poornima S, Geetha lakshmi V, leelamathi M (2008) Sowing dates and nitrogen Levels on yield and Juice quality of sweet Sorghum. *Journal of Agriculture and Biological Sciences* 4 (6): 657-654.
22. Traore A, Maranville JW (1999) Nitrate reductase activity of diverse grain sorghum genotypes and its relationship to nitrogen use efficiency. *Agronomy Journal* 91: 868-869.
23. Yazdi Samadi B, Abde Mishani S (1991) Crop Breeding. Tehran University Publications.
24. Zaongo CGL, Wentdt CW, Lasccano RJ, Juo ASR (1997) Interactions of water, mulch and nitrogen on sorghum in Niger. *Plant and Soil* 197: 119-126.

Effect of planting date and nitrogen fertilizer on grain sorghum yield and yield components



Agroecology Journal
Vol. 10, No. 3, (73-82), Autumn 2014

Amin Abbasi Moghaddam

Master Student of Agronomy
Science and Research Branch
Islamic Azad University
Ardabil, Iran.

Email✉ : aam66_2006@yahoo.com

Marziyeh Abbasi Moghaddam

Master of Agronomy and Plant Breeding
Birjand Branch
Islamic Azad University
Birjand, Iran

Email✉: abasi759@yahoo.com

Received: 27 April 2013

Accepted: 3 July 2014

ABSTRACT Effect of planting date and nitrogen fertilizer on yield and yield components of grain sorghum was investigated. The experiment was carried out in a split plot based on a randomized complete block design with three replications with four levels of nitrogen fertilizer including 0, 100, 150 and 200 kg.ha⁻¹ as the main factor and planting dates including May 30, 15 and 30 June as sub plots. Nitrogen fertilizer significantly increased the yield (6.078 t.ha⁻¹) and with consumption of 200 kg.ha⁻¹ nitrogen, yield was increased dramatically. Taking 200 kg .ha⁻¹ fertilizer increased biological yield (20.561 t.ha⁻¹). Effect of nitrogen fertilizer on grain weight (2.414 g) and seed number was significant at 1%. The most effective planting time on the yield and yield components was May 30. The interaction between planting date and nitrogen fertilizer was not significant in any traits. According to the results of this experiment, 200 kg.ha⁻¹ N can be used to achieve maximum yield at first planting date.

Keywords:

- late planting
- early planting
- nutrition
- planting time
- sowing time