دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه)

تاثیر کود نیتروژن بر عملکرد و قرائت کلروفیل متر در برگ های پروفیل سه رقم سورگوم علوفه ای

گیلوا احمدی مطلق[1]، مجید مجیدیان[2]*، غلامرضا محسن آبادی[2]، عزیز فومن[3] و علی اعلمی[2]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زراعت 2- عضو هیات علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان 3- هیات علمی موسسه تحقیقات اصلاح و نهال و بذر
E-mail: ma_majidian@guilan.ac.ir

چکیده

مدیریت کود نیتروژن همیشه یکی از مهم ترین عملیات زراعی برای مطالعات بوده است. همچنین، تعیین میزان مناسب نیتروژن برای گیاه زراعی همیشه مورد توجه محققان و کشاورزان می باشد. کود شیمیایی نیتروژن را باید به طور معنادار قسمتی از هزینه ها برای تولید گیاهان زراعی در نظر گرفت. بنابراین یک مدیریت منطقی در استفاده از نیتروژن در تولید گیاهان این می باشد که نهاده ای که دارای هزینه بالا و همچنین اثرات عمده ای در سودمندی تولیدات گیاهی دارد به میزان دقیق مورد استفاده واقع شود. این آزمایش به منظور ارزیابی تاثیر کود نیتروژن بر عملکرد و قرائت کلروفیل متر در برگ های پروفیل سه رقم سورگوم علوفه ای با استفاده از یک آزمایش فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار طی سال زراعی 90-1389 اجرا شد. فاکتورها شامل سطوح کود نیتروژن (صفر، 50، 100 و 150 کیلوگرم نیتروژن در هکتار) و ارقام (پگاه، اسپیدفید و KSF2) بودند. نتایج این تحقیق نشان داد بیشترین عملکرد علوفه با رطوبت صفر در رقم KSF2 به میزان 61058 کیلوگرم در هکتار به دست آمد و همچنین بیشترین عملکرد علوفه در تیمار 150 کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار به میزان 66946 کیلوگرم در هکتار حاصل شد که البته اختلاف آماری معنی داری با سطح کودی 100 کیلوگرم نیتروژن در هکتار نشان نداد. بنابراین به منظور افزایش زیست توده در واحد سطح پیشنهاد می شود که رقم KSF2 با سطح کودی 100 کیلوگرم نیتروژن در هکتار در شرایط آب و هوایی شهرستان رشت به کار گرفته شود. همچنین نتایج حاصله نشان دادند که نیتروژن روند یکسانی در قرائت کلروفیل متر در برگ های پروفیل گیاه سورگوم دارد، اما بین ارقام چنین روند یکسانی دیده نمی شود، که می توان علت را تفاوت در تعداد برگ و قابلیت پنجه زنی در رقم های متفاوت دانست.

کلمات کلیدی: رقم، سورگوم علوفه ای، عملکرد، قرائت کلروفیل متر، نیتروژن

مقدمه

سورگوم علوفه ای یکی از مهم ترین گیاهانی است که به دلیل سازگاری با شرایط خشک و کم آب، راندمان مصرف آب بالا به دلیل سیستم فتوسنتزی گیاهان چهار کربنه، توان تولید علوفه بالا به صورت علوفه تر، خشک و سیلویی از گیاهان زراعی با ارزش به شمار می رود (تورگت و همکاران، 2005). سورگوم در دنیا به عنوان یک غله مطرح است، ولی با توجه به کمبود علوفه در ایران، نوع علوفه ای آن اولویت دارد و سطح زیر کشت آن درایران بیش از 40 هزار هکتار می باشد (فومن، 1384). اویس و همکاران (1998) بیان کردند کمبود نیتروژن در هر مرحله ای از رشد گیاه سورگوم می تواند منجر به کاهش رشد، عملکرد و اجزای عملکرد این گیاه شود. همچنین در بسیاری از گزارش ها بیان شده که کمبود نیتروژن به کاهش ماده خشک، پروتئین خام و عملکرد این گیاه منجر می شود (آشینو و همکاران، 2005؛ جارویس، 1996). از آنجایی که بین میزان فتوسنتز و نیتروژن برگ ارتباط نزدیکی وجود دارد و از طرفی میزان نیتروژن گیاه ارتباط نزدیکی با میزان عملکرد دارد، بنابراین متعادل نگهداشتن میزان نیتروژن برگ در طی دوره رشد برای به دست آوردن عملکرد بالا قطعا ضروری است (یوشیدا، 1981). حد آستانه کلروفیل متر، میزان غلظت نیتروژن بحرانی بر حسب واحد سطح برگ یا وزن برگ را نشان می دهد. هنگامی که مقادیر قرائت شده از کلروفیل متر پایین

تر از حد آستانه باشد اقدام به مصرف کود نیتروژن کرد تا گیاه دچار کمبود نیتروژن نگردد. بر اساس نتایج حاصل از تحقیقات مشخص شده است که برای هر گروه واریته ای حد آستانه کلروفیل متر متفاوتی وجود دارد (بالاسوبرامانیان و همکاران، 2000؛ تیاگریجن و همکاران، 2005). بنابراین کلروفیل متر می تواند یک روش سریع، ساده و غیر تخریبی برای تخمین غلظت نیتروژن بر حسب واحد سطح برگ باشد و پیش بینی نیاز کود سرک نیتروژن را در گیاه فراهم می کند (شکری و همکاران، 1387). از آنجایی که امروزه از دستگاه های کلروفیل متر و کلروفیل فلوئورسانس در بسیاری از پژوهش ها استفاده می شود، تعیین اینکه برای اندازه گیری از وسایل ذکر شده کدام برگ گیاه و کدام قسمت برگ انتخاب شود، حائز اهمیت است لذا این تحقیق به منظور بررسی تأثیر کود نیتروژن بر عملکرد و قرائت کلروفیل متر در برگ های پروفیل سه رقم سورگوم علوفه ای در شرایط آب و هوایی شهرستان رشت به اجرا در آمد.

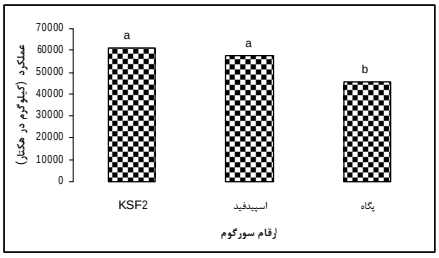
مواد و روش ها

این آزمایش در سال 90-1389 در مزرعه تحقیقاتی بهبود تولیدات گیاهی جهاد کشاورزی شهرستان رشت به اجرا در آمد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. عوامل مورد مطالعه شامل سه رقم اسپیدفید، پگاه، KFS2 و چهار سطح کود نیتروژن صفر (شاهد)، 50، 100، 150 کیلوگرم در هکتار بودند. ابعاد کرت ها شامل چهار ردیف هشت متری با فاصله 65 سانتی متر و روی ردیف 8 سانتی متر بود و هر کرت توسط یک ردیف نکاشت از کرت بعدی جدا شد. مقادیر مربوط به تیمارهای کود نیتروژن در سه مرحله مصرف شدند. در برداشت نهایی به طور تصادفی و با رعایت اثر حاشیه ای از خطوط میانی هر کرت معادل 10,5 متر مربع، به روش دستی برداشت شد. ارتفاع بوته، شاخص‌های رشد، عملکرد علوفه تر و خشک، شاخص های کیفیت علوفه (پروتئین، فیبر و غیره) تعیین گردید. میزان پروتئین با استفاده از دستگاه کجلدال اندازه گیری شد. در طول اجرای آزمایش، عملیات خواندن کلروفیل متر برای تمام تیمارها و تکرارها، و مراحل نمو در مراحل مختلف رشد (وضعیت سبز شدن مزرعه، مرحله سه برگی، مرحله پنج برگی، تمایز نقطه رویش، آشکار شدن برگ نهایی در حلقه، مرحله آبستنی) بر اساس کدبندی (واندرلیپ، 1993) انجام گرفت. قرائت کلروفیل متر با استفاده از دستگاه کلروفیل متر دستی (SPAD) حاشیه برگ و حد فاصل حاشیه و رگبرگ اصلی برگ های شماره 4 و 5 به فاصله های 7 سانتی متر در دو مرحله اندازه گیری شد، همچنین از وسط برگ پرچم به سمت برگ های پایین بوته، در دو مرحله قرائت کلروفیل متر انجام شد. از برگ شماره 5 گیاه از حاشیه برگ و حد فاصل حاشیه و رگبرگ اصلی به اندازه 1 سانتی متر مربع 2 دیسک تهیه، و پس از آن عصاره گیری با دای متیل فرمامید برطبق روش والبورن (1994) میزان کلروفیل a، b و کل کلروفیل در آزمایشگاه دانشگاه گیلان اندازه گیری شد.

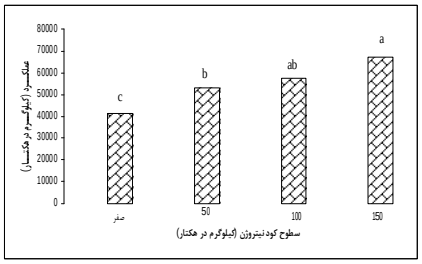
نتایج و بحث

عملکرد زیست توده (علوفه): نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که زیست توده کل در سطح احتمال 5 درصد تحت تاثیر سطوح کود نیتروژن و ارقام معنی دار شد. مقایسه میانگین ها نشان داد که با افزایش کود نیتروژن، زیست توده کل افزایش یافت به طوری که سطح نیتروژن 150 کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را تولید کرد و از افزایش 16,2 درصدی در مقایسه با تیمار شاهد برخوردار بود، البته اختلاف آماری معنی داری با سطح کودی 100 کیلوگرم نیتروژن در هکتار نشان نداد (شکل 1). بیشترین عملکرد علوفه در رقم KSF2 (61058 کیلوگرم علوفه خشک در هکتار) و کمترین در رقم پگاه (45347 کیلوگرم علوفه خشک در هکتار) بود (شکل 2). امل و همکاران (2007) به تفاوت های معنی داری در ویژگی های رشد، عملکرد ارقام سورگوم در واکنش به کود نیتروژن اشاره داشته اند. سید شریفی و همکاران (1385) در بررسی تاثیر سطوح مختلف نیتروژن بر زیست توده کل سورگوم گزارش کردند که کمترین و بیشترین عملکرد علوفه به ترتیب به سطوح صفر و 150 کیلوگرم نیتروژن در هکتار (بالاترین سطح به

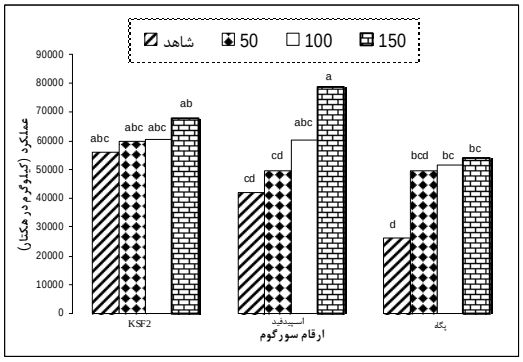
کارگیری شده نیتروژن) تعلق داشت. افزایش زیست توده در نتیجه افزایش کود نیتروژن توسط بورل و هامر (2000)، پورتر و همکاران (1996) و لیمون اورتگا و همکاران (1998) نیز گزارش شده است. رحمان و همکاران (2001) در بررسی تاثیر نیتروژن بر عملکرد سورگوم علوفه ای اظهار داشتند که زیست توده کل به طور معنی دار تحت تاثیر کود نیتروژن قرار می گیرد. در مورد برهم کنش رقم و نیتروژن بر عملکرد علوفه اثر معنی داری مشاهده نشد (شکل 3). بنابراین چنین نتیجه گیری می شود که این دو عامل به طور مستقل و جداگانه بر زیست توده تأثیر گذاشتند.



شکل 1- مقایسه میانگین عملکرد علوفه تحت تاثیر ارقام



شکل 2- مقایسه میانگین عملکرد علوفه تحت تاثیر سطوح مختلف کود نیتروژن



شکل 3- مقایسه میانگین عملکرد علوفه تحت تاثیر برهمکنش رقم و نیتروژن

قرائت کلروفیل متر در برگ های پروفیل یک بوته: در بررسی اعداد قرائت شده به وسیله کلروفیل متر در برگ های پروفیل یک بوته، مقدار قرائت کلروفیل متر در کلیه رقم ها و سطوح مختلف نیتروژن، بیشترین مقدار قرائت کلروفیل متر (56,02) در برگ پنجم مشاهده شد (شکل 4). استنباط می شود دلیل این موضوع تسهیم نیتروژن در گیاه باشد، زیرا نیتروژن به عنوان یک عنصر متحرک از برگ های پایین به سمت برگ های بالاتر می رود، در گیاهان در یک شاخص سطح برگ و یا سایه انداز گیاه الگوی مطلوبی از اختصاص نیتروژن به برگ های بالاتر وجود دارد بنابراین برگ هایی که دارای سطح برگ بیشتری هستند دارای قرائت بیشتری از کلروفیل می باشند. به نقل از مارشال و روبرتس (2000) گزارش کردند که برگ های یک گیاه در یک سایه انداز می تواند از یکدیگر مستقل باشند، زیرا هر برگ زمانی به عنوان یک برگ کامل شناخته می شود که می تواند مواد غذایی را برای خود تهیه کند اما از آنجایی که گیاه برای آب و مواد غذایی وابسته به ریشه است می توان بیان کرد که رقابت برای آب و مواد غذایی در گیاه وجود دارد، بنابراین برگ های گیاهان برای این منابع با هم رقابت می کنند. براساس مدل کول و کروج (1999) برگ های یک گیاه که وسعت و رشد بیشتری دارند چون تشعشعات فعال فتوسنتزی (PAR) بیشتری دریافت می نمایند، دارای فتوسنتز بیشتری هستند و در نتیجه قابلیت در دسترسی کربوهیدرات های بیشتری دارند و دارای کارآیی بیشتری برای جذب نیتروژن هستند و برعکس برگ هایی که در سایه قرار دارند چون نور کمتری دریافت می نمایند، دارای

فتوسنتر کمتر و درنتیجه کربوهیدرات و نیتروژن کمتری دارند. به همین علت در این پژوهش در برگ های 4، 5، 6 بیشترین قرائت کلروفیل متر مشاهده شد. همچنین کمترین قرائت کلروفیل متر (44,58) در برگ 14 مشاهده شد (شکل 4). که علت آن در این مراحل برگ های پایینی در مرحله پیری قرار دارند. و با توجه به گزارش گاردنر و همکاران در زمان پیری در صورت ناکافی بودن عناصری مانند نیتروژن که عنصری متحرک می باشد، این عنصر ترجیحا بین برگ های جوان توزیع می شوند (کوچکی و سرمدنیا، 1377 و خلدبرین و اسلام زاده، 1384)، که با نتایج مجیدیان (1387) مطابقت دارد. در شکل 4 مشاهده می شود، روند قرائت کلروفیل متر از برگ های 1 الی 3 نسبت به برگ های 4 و 5 دارای اعداد کلروفیل متر کمتری هستند، که علت آن سطح برگ کمتر و در نتیجه دریافت نور و بازده استفاده از نور کمتری دارند. اگرچه نسبت به برگ های پایین گیاه دارای قرائت بیشتری می باشند، زیرا دریافت نور بیشتری نسبت به برگ های پایینی دارند و در نتیجه قرائت کلروفیل متر در آنها بیشتر می باشد (شکل 4). در این پژوهش از تعداد 216 نمونه در دو مرحله قرائت کلروفیل متر برگ های اول و دهم میانگینی از قرائت کلروفیل متر را به خود اختصاص دادند. از آنجایی که از دستگاه کلروفیل متر جهت تشخیص وضعیت نیتروژن گیاه و زمان دقیق نیازمندی به کود نیتروژن و کیفیت گیاهان استفاده می شود. برای اندازه گیری یا می بایست، قرائت کلروفیل در تمام برگ های بوته صورت گیرد که کاری سخت و وقت گیر است، لذا پیشنهاد می شود به جای قرائت کلروفیل متر از تمام برگ های بوته، برگ های اول و دهم قرائت انجام شود. در صورتیکه هدف بیشترین قرائت کلروفیل تر است می توان از برگ پنجم و برای کمترین قرائت کلروفیل متر از برگ شماره 14 استفاده کرد.

شکل 4- قرائت کلروفیل متر در برگ های پروفیل یک بوته در رقم های پگاه، اسپیدفید و KSF2 در سطوح مختلف کود نیتروژن

نتایج حاصله نشان دادند که نیتروژن روند یکسانی در قرائت کلروفیل متر در برگ های پروفیل گیاه سورگوم دارد، اما بین ارقام چنین روند یکسانی دیده نمی شود، که می توان علت را تفاوت در تعداد برگ و قابلیت پنجه زنی در رقم های متفاوت دانست. بنابراین برای قرائت کلروفیل متر در برگ های پروفیل یک بوته گیاه سورگوم، باید کلیه برگ های بوته اندازه گیری شوند که کاری سخت و وقت گیر است، لذا پیشنهاد می شود به جای قرائت کلروفیل متر در سطوح مختلف نیتروژن از تمام برگ های بوته، یا برای عدد میانگین قرائت برگ هشتم، و برای بیشترین قرائت، برگ اندازه گیری شوند و اگر هدف کمترین قرائت کلروفیل متر باشد برگ های پایینی بوته اندازه گیری شوند (شکل ها گزارش نشده است). در مورد قرائت کلروفیل متر در طول برگ در حاشیه برگ و حد فاصل حاشیه و رگبرگ اصلی بحث خواهد شد.

منابع

Amal G, Zaki M and Hassanein MS, 2007. Response of grain sorghum to different nitrogen sources. Research Journal Agriculture Biology Science 3(6):1002-1008.
Borrell AK and Hammer GL, 2000. Nitrogen dynamics and the physiological basis of stay-green in sorghum. Crop Science 40:1295-1307.

Limon-Ortega A, Mason SC and Martin AR, 1998. Production practices improve grain sorghum and pearl millet competitiveness with weeds. Agronomy Journal 90:227-232.
Rahman M, Fukai S and Blamey FPC, 2001. Forage production and nitrogen uptake of forage sorghum, grain sorghum and maize as affected by cutting under different nitrogen levels. Proceeding of The Australian Agronomy Conference, Society of Agronomy P 6.