تأثیر مصرف نیتروژن بر عملکرد دانه، فیلوکرون و سرعت ظهور برگ سه رقم ذرت

رئوف سید شریفی*[۱] و محمد ضعیفی زاده[۲]

[۱] **اردبیل، دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده کشاورزی**

[۲] **اردبیل، دانشگاه ازاد اسلامی واحد اردبیل**

تاریخ دریافت: ۸۸/۲/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۰/۵/۱۲

چکیده

به منظور بررسی تأثیر سطوح کود نیتروژن بر عملکرد دانه، فیلوکرون و سرعت ظهور برگ سه رقم ذرت، آزمایشی در سال زراعی۱۳۸۶ در مزرعه دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل به صورت کرتهای خرد شده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. کرتهای اصلی به سطوح نیتروژن (صفر، ۸۰ ،۱۶۰ و ۲۴۰کیلو گرم در هکتار) و کرتهای فرعی به ارقام ذرت (SC-301، DC-370 و SC-404) اختصاص داده شدند. نتایج نشان داد فیلوکرون، فاصله زمان بین ظهور دو برگ متوالی، تحت تاثیر رقم، سطوح نیتروژن و اثر متقابل این دو قرار دارد. با افزایش مقدار نیتروژن، سرعت ظهور برگها افزایش و فیلوکرون کاهش یافت. واکنش ارقام از این نظر متفاوت بود. سرعت ظهور برگها در رقم SC-301 بیشتر از دیگر ارقام مورد بررسی بود. بالاترین سرعت ظهور برگ و نیز کوتاه ترین زمان برای فیلوکرون در ترکیب تیماری رقم SC-301 با به کارگیری ۲۴۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار به دست آمد. عملکرد دانه به طور معنی داری تحت تأثیر سطوح کود نیتروژن، رقم و اثر متقابل رقم در سطوح نیتروژن قرار گرفتند. بیشترین عملکرد دانه به رقم SC-404 و کمترین آن به SC-301 تعلق داشت. مقایسه میانگین ترکیب تیماری رقم در سطوح نیتروژن نشان داد که بالاترین عملکرد دانه به رقم SC-404 با مصرف ۲۴۰ کیلوگرم کود نیتروژن تعلق داشت. ولی، از نظر آماری اختلاف معنی داری در عملکرد دانه این رقم در سطوح کودی ۱۶۰ و ۲۴۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده نگردید. کمترین عملکرد دانه به رقم SC-301 در حالت عدم استفاده از کود تعلق داشت. بنابراین به نظر می رسد در شرایط محدودیت طول دوره رشدی، به منظور افزایش سرعت ظهور برگ، کاهش فیلوکرون و دستیابی به عملکرد مناسب، بهتر است رقم SC-301 با سطح کودی ۲۴۰ کیلوگرم کود نیتروژن به کار گرفته شود و چنانکه محدودیتی از نظر طول دوره رشد نباشد برای افزایش عملکرد دانه رقم SC-404 با سطح کودی ۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مناسب خواهد بود.

واژه های کلیدی: ذرت، نیتروژن، فیلوکرون، سرعت ظهور برگ و عملکرد

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۴۳۵۵۶۵۸۵ ، پست الکترونیکی: raouf_ssharifi@yahoo.com

مقدمه

دوره رشد رویشی در گیاهان رشد محدودی مانند ذرت، از جمله مهم ترین مراحل فنولوژیکی محسوب می شود، چرا که رشد و توسعه برگها که از مهم ترین اندامهای دخیل در عملکرد گیاهان می باشد در این مرحله اتفاق می افتد. برگ به خاطر داشتن ساختمان به خصوص، نقش بسیار مهمی در فتوسنتز گیاه بر عهده دارد. سرعت ظهور و توسعه برگ در گیاه تحت تأثیر عوامل مختلف قرار می گیرد. در غلات، سرعت ظهور برگ اغلب توسط فیلوکرون برآورد می شود (۳۰). فیلوکرون به عنوان یک پدیده فنولوژیکی به فاصله زمانی بین ظهور برگهای متوالی اطلاق می گردد (۱). بررسی فیلوکرون روش مناسبی برای درک بهتر نمو رویشی گیاه است که به شبیه سازی رشد گیاه نیز کمک می‌کند (۲). علاوه برآن، در پیش بینی تعداد کل برگهای گیاه و تاریخ گلدهی گیاه یک پارامتر اساسی به حساب

Archive of SID

www.SID.ir

می‌آید (۳). در غلات، سرعت ظهور برگ اغلب توسط فیلوکرون برآورد می شود (۶ و ۲۶). وارینگتون و کانموزو (۱۹۸۳) سرعت ظهور برگ را به صورت عکس فیلوکرون، تعریف کرده اند(۳۴). مطالعات متعددی نشان داده است که کمبود عناصری مانند نیتروژن، به دلیل کاهش سرعت ظهور برگ و افزایش طول دوره رشد رویشی، منجر به تأخیر در رسیدگی گیاه می شود (۱۲، ۲۰ و۲۱). لانگنکر و روبسون (۱۹۹۴) نشان دادند که کمبود نیتروژن موجب می شود سرعت ظهور برگ گندم کاهش یابد(۲۲). آزمایشات انجام شده در شرایط کنترل شده و شرایط مزرعه ای نشان داده است که مرحله فنولوژیک (۹ ، ۱۰ و۱۷)، ژنوتیپ (۱۴) و سایر عوامل محیطی از جمله کمبود مواد غذایی (۲۵) فیلوکرون را متأثر می سازد. پاره ای از مطالعات نشان می دهد مقادیر کم نیتروژن و رطوبت خاک و همچنین کاهش تابش فعال فتوسنتزی می تواند سرعت ظهور برگها را متأثر سازد. گراسهای دائمی مناطق سردسیری و غلات دانه ریز، در صورت قرار گرفتن در شرایط مطلوب هر ۶ تا ۱۰ روز یک برگ کامل تولید می کنند، در حالی که در ذرت و غلات گرمسیری هر ۴ تا ۶ روز یک برگ کامل تولید می شود (۳). دمای پایین ممکن است به دلیل افزایش زمان ظهور برگها، طول دوره رشد رویشی و تشکیل گل تاجی را با تأخیر مواجه ساخته و مواد غذایی قابل دسترس را کاهش دهد (۲۴ و۳۱). دویر و استوارت (۱۹۸۶) معتقدند به منظور اندازه گیری فیلوکرون، میزان ظهور یقه های برگ در مقایسه با نوک آنها، باید ملاک اندازه گیری باشد(۱۳). در مقابل مولدون و همکاران (۱۹۸۴)؛ کینیری و بوهمن (۱۹۹۱) براین اعتقاد هستند که سرعت ظهور یقه های برگ در طول فاز رشد برگی از اهمیت کمتری برخوردار است(۱۸ و ۲۷). از آنجایی که تعیین دقیق زمان تشکیل آغازه برگ و یا نقطه ای که از آن به بعد به برجستگی مریستم انتهایی به جای آغازه، برگ گفته می شود مشکل است، بنابراین زمانی که طول آغازه برگ به ۱۰ میلی متر (یک سانتیمتر) می رسد به عنوان ظهور نخستین برگ در نظر گرفته می شود. رفیعی و کریمی (۱۳۷۷) نیز در بررسی فیلوکرون چغندر قند همین روش را به کار گرفته اند(۲). وارینگتون و کانموزو (۱۹۸۳) سرعت ظهور برگ را عکس مدت زمان لازم بین ظهور نوک برگهای متوالی و یا زبانک های آنها تعیین کرده اند(۳۴). ووس و همکاران (۲۰۰۵) در بررسی تأثیر نیتروژن بر سرعت ظهور برگ ارقام ذرت اظهار داشتند با اینکه کود نیتروژن منجر به افزایش سرعت ظهور برگهای ذرت می شود ولی ارقام مختلف ذرت در واکنش به نیتروژن، از سرعت ظهور برگ متفاوتی برخوردارند (۳۳).

نیتروژن یکی از ترکیبات اساسی در تغذیه گیاهان می‌باشد و کمبود آن یکی از مهم ترین عوامل محدود کننده رشد گیاهان محسوب می‌شود(۴) زیرا نیاز گیاهان به این عنصر به خصوص در ایران که در منطقه خشک و نیمه خشک قرار گرفته و بالطبع مقدار مواد آلی خاکهای آن پایین بوده بیش از دیگر عناصر می‌باشد (۵). علی و همکاران (۲۰۰۲)، محمود و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که بین هیبرید های ذرت از نظر واکنش نسبت به کود نیتروژن تفاوتهایی وجود دارد(۷ و ۲۳). کگب و اددیران (۲۰۰۳)؛ کستا و همکاران (۲۰۰۲) افزایش عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام ذرت را به واسطه افزایش مصرف کود نیتروژن گزارش کردند(۱۱ و ۱۹). توربت و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که با افزایش سطح کود نیتروژن تا ۱۶۸ کیلوگرم در هکتار، عملکرد دانه، بیوماس کل و جذب نیتروژن افزایش می یابد(۳۲). رید و همکاران (۱۹۸۸)، الرود ها و یونیس (۱۹۷۸) افزایش تعداد دانه در ردیف و تعداد دانه در بلال را متناسب با افزایش مصرف نیتروژن گزارش کردند(۸ و ۲۹). هدف از این بررسی شناخت تأثیر سطوح نیتروژن بر عملکرد دانه، فیلوکرون و سرعت ظهور برگ ارقام ذرت بود.

Archive of SID

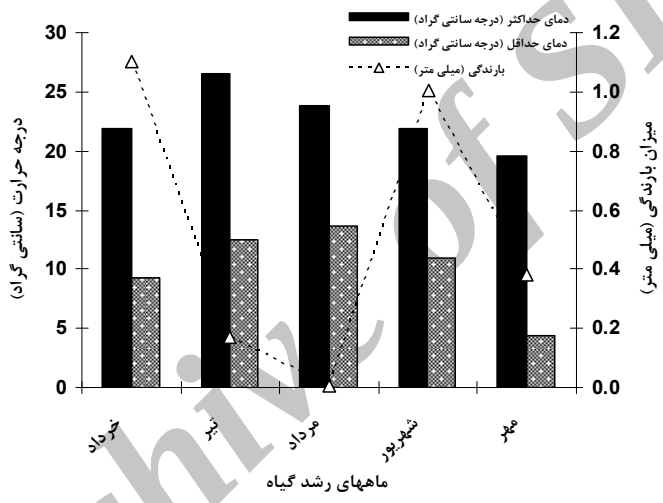
www.SID.ir

مواد و روشها

آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۶ در مزرعه دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل با ارتفاع ۱۳۵۰ متر از سطح دریا اجرا شد. زمین محل آزمایش در سال قبل، زیر کشت جو قرار داشت. عملیات کاشت شامل شخم، دیسک و ایجاد جوی و پشته بود. بافت خاک لومی- رسی با pH برابر ۸/۲ بود. میانگین دمای حداقل، حداکثر و میزان بارندگی در فصل زراعی در شکل یک و مشخصات اقلیمی خاک مزرعه آزمایش در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- تجزیه برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

عمق خاک نمونه برداری	کربنات کلسیم (٪)	pH	درصد اشباع	رس	لوم	شن	بافت	کربن‌آلی (٪)	نیتروژن کل (٪)	فسفر(میلی گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم (میلی گرم بر کیلوگرم)
۳۰-۰	۱۸/۳	۸/۲	۴۶	۵	۷۰	۲۴	سیلتی‌لومی	۰/۷۸	۰/۱۶	۲۹/۸۲	۲۱۲۰



شکل ۱- درجه حرارت حداقل، حداکثر و میزان بارندگی در طول دوره رشد ذرت در فصل زراعی ۱۳۸۶

آزمایش به صورت کرتهای خرد شده در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. کرتهای اصلی به سطوح نیتروژن (صفر، ۸۰ ، ۱۶۰ و ۲۴۰ کیلوگرم در هکتار) و کرتهای فرعی به ارقام ذرت (SC-301، DC-370و SC-404) اختصاص داده شدند. رقم SC-301 رقمی زودرس ولی ارقام DC-370 و SC-404 از ارقام متوسط رس محسوب می شوند. هر کرت فرعی شامل ۵ ردیف کاشت به طول ۵ متر با فاصله بین ردیفی ۰/۷۵ متر بود که تراکمهای مورد نظر از طریق تغییر فاصله بذر بر روی ردیف تنظیم شدند. کشت بذور بعد از ضد عفونی در عمقهای ۵ تا ۷ سانتیمتری خاک به صورت دستی و با کشت ۲ بذر در هر کپه در ۱۷ اردیبهشت ماه انجام شد. کود نیتروژن نیز در سه نوبت یک سوم در زمان کاشت، یک سوم در مرحله ۷ تا ۸ برگی و بقیه قبل از ظهور گل تاجی استفاده شد. آبیاری مزرعه با توجه به وضعیت رطوبتی خاک و شرایط محیطی انجام و در طول دوره رشد به منظور مبارزه با علفهای هرز، وجین دستی اعمال گردید. برای اندازه گیری فیلوکرون، در طول فصل رشد هر

Archive of SID
www.SID.ir

۳ روز یک بار تعداد برگهای موجود در ۳ بوته از خطوط اصلی هر کرت فرعی شمارش و هر برگ زمانی در شمارش منظور می گردید که حداقل یک سانتیمتر طول داشت. لازم به ذکر است که سه بوته انتخابی هرکرت فرعی در مرحله چهار برگی با نخ رنگی علامت گذاری شد (زیرا تا مرحله چهار برگی ظهور برگها بیشتر تابع دمای خاک است) و برگهای هر بوته بعد از شمارش با ماژیک رنگی علامت گذاری می شد تا مجدداً مورد شمارش واقع نگردد (۲). قبل از برداشت از خطوط اصلی هر کرت تعداد ده بوته به تصادف و از بین بوته های رقابت کننده، انتخاب و میانگین داده های حاصل از آنها برای اندازه گیری اجزای عملکرد به کارگرفته شد. عملکرد دانه از سطحی معادل یک متر مربع برداشت گردید. برای تجزیه داده ها و رسم نمودار ها از نرم افزارهای SAS و Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

فیلوکرون و سرعت ظهور برگ: نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان داد که فیلوکرون و سرعت ظهور برگ تحت تأثیر رقم و سطوح نیتروژن قرار دارد (جدول۲). مقایسه میانگینها نشان داد که با افزایش سطح نیتروژن، فیلوکرون کاهش و سرعت ظهور برگها افزایش می یابد (جدول ۴). لانگنکر و روبسون (۱۹۹۴) اظهار داشتند که کمبود نیتروژن موجب می شود سرعت ظهور برگ گندم کاهش یابد(۲۰). معنی دار شدن اثر رقم در نیتروژن بر فیلوکرون و سرعت ظهور برگ در سطح احتمال یک درصد (جدول۲) و مقایسه میانگینها نشان داد که حداکثر فیلوکرون در ترکیب تیماری رقم SC-404 با عدم مصرف نیتروژن حاصل شد (شکل۲). این در حالی است که در رقم SC-301 با مصرف ۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار فاصله زمانی ظهور برگهای متوالی حداقل بود (شکل۲). بالاترین سرعت ظهور برگ نیز با متوسط ۰/۳۸ برگ در روز در ترکیب تیماری SC-301 با مصرف ۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد (شکل ۳). اثر مراحل یادداشت برداری و اثر متقابل مراحل یادداشت برداری در سطوح کود نیتروژنه در سطح احتمال یک درصد بر فیلوکرون و سرعت ظهور برگ ذرت معنی دار شد (جدول ۲). بررسی روند تغییرات حاصل از مقایسه میانگین داده ها نشان داد که در طول مراحل یادداشت برداری به ویژه در مراحل نزدیک به انتهای دوره رشد رویشی، سرعت ظهور برگها کاهش و فیلوکرون افزایش می یابد (شکل ۴). بررسی اثر متقابل رقم در مراحل مختلف یادداشت برداری بر روند تغییرات سرعت ظهور برگ و فیلوکرون ذرت نشان داد که با گذشت زمان، سرعت ظهور برگ کاهش و فیلوکرون افزایش می یابد و این روند با گذشت زمان و در مراحل نزدیک به انتهای دوره رشد رویشی بیشتر مشهودتر بود (شکل ۶). بررسی روند تغییرات فیلوکرون و سرعت ظهور برگ متأثر از سطوح کود نیتروژن در مراحل مختلف یادداشت برداری نشان داد، با افزایش سطوح کود نیتروژن فاصله زمانی بین ظهور دو برگ متوالی، کمتر و سرعت ظهور برگ بیشتر می شود که این روند به خصوص با گذشت زمان و از یادداشت برداریهای هشتم به بعد متمایزتر از مراحل قبلی بود (شکل ۵). ووس و همکاران (۲۰۰۵) در بررسی فیلوکرون در مراحل مختلف نمونه برداری اظهار داشتند که در مراحل اولیه رشد، اغلب برگها قادر به دریافت نور کامل هستند در نتیجه سرعت جذب خالص به حداکثر خود می رسد، پس از آن به دلیل افزایش سطح برگ و سایه اندازی برگهای بالایی روی برگهای پایینی، میزان فتوسنتز کاهش و در نتیجه سرعت رشد کمتر می شود از این رو در مراحل نهایی نمونه برداری، سرعت ظهور برگها کاهش و فیلوکرون افزایش می یابد(۳۳). به ویژه در حالت کمبود نیتروژن، این کاهش در سرعت ظهور برگ به دلیل کاهش سرعت جذب خالص موجب می گردد که فیلوکرون طولانی تر شود (۱۶). نتایج مشابهی نیز مبنی بر اینکه کمبود نیتروژن، منجر به افزایش فیلوکرون می شود

Archive of SID

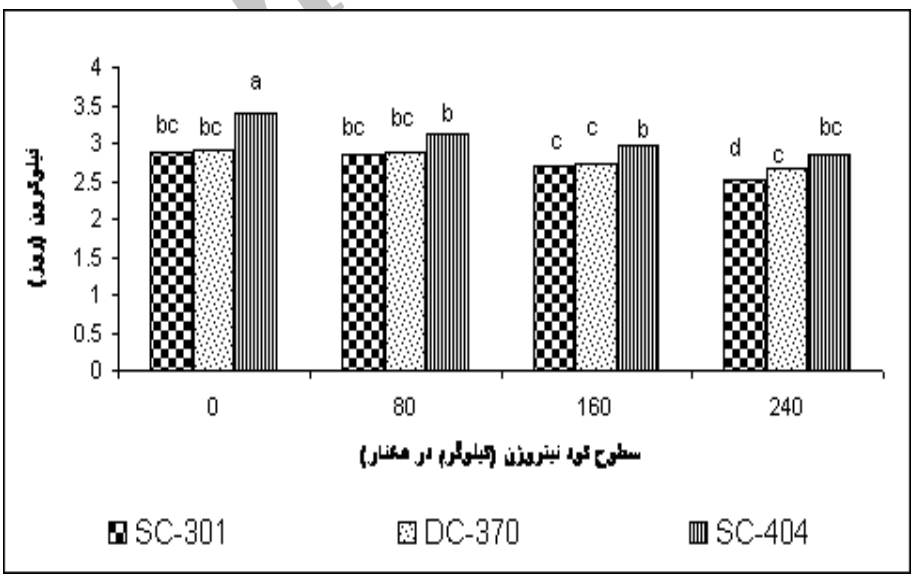
www.SID.ir

توسط دال و ویلسون (۱۹۷۸)؛ لانگ نگر و همکاران (b و a ۱۹۹۳) ؛ لانک نکر و روبسون (۱۹۹۴) گزارش شده است (۱۲، ۲۰، ۲۱ و ۲۲).

جدول ۲- جدول تجزیه واریانس اثر سطوح نیتروژن بر فیلوکرون و سرعت ظهور برگ سه رقم ذرت.

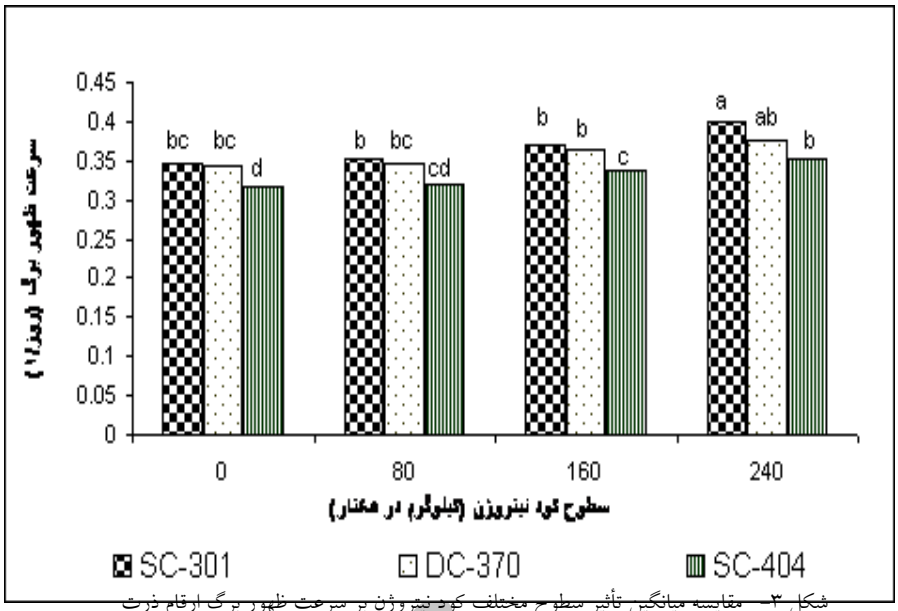
منابع تغییر	درجه آزادی	میانکین مربعات	
		سرعت ظهور برگ	فیلوکرون
تکرار	۲	۰/۰۰۰۴۸۲**	۰/۰۶۳**
نیتروژن	۳	۰/۰۱۶۹**	۱/۸۲**
خطای آزمایشی۱	۶	۰/۰۰۰۰۹۴**	۰/۰۰۲۵**
رقم	۲	۰/۰۱۸**	۶/۱۶**
نیتروژن × رقم	۶	۰/۰۰۰۰۱۹۵**	۰/۰۰۶۳**
خطای آزمایشی۲	۱۶	۰/۰۰۰۰۰۱۶۵	۰/۰۰۰۵۱
مراحل یادداشت برداری	۱۴	۰/۳۱**	۳۹/۷۸*
نیتروژن × مراحل یادداشت برداری	۴۲	۰/۰۰۰۱۴۰**	۰/۰۴۱**
خطای آزمایش ۳	۱۱۲	۰/۰۰۰۰۰۲۹*	۰/۰۰۲۸**
رقم × مراحل یادداشت برداری	۲۸	۰/۰۰۰۸۸*	۰/۰۵۹**
نیتروژن × رقم× مراحل یادداشت برداری	۸۴	۰/۰۰۰۰۳۱*	۰/۰۰۸۸**
خطای آزمایشی۴	۲۲۴	۰/۰۰۰۰۰۲۷۸	۰/۰۰۰۱۳۵

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.

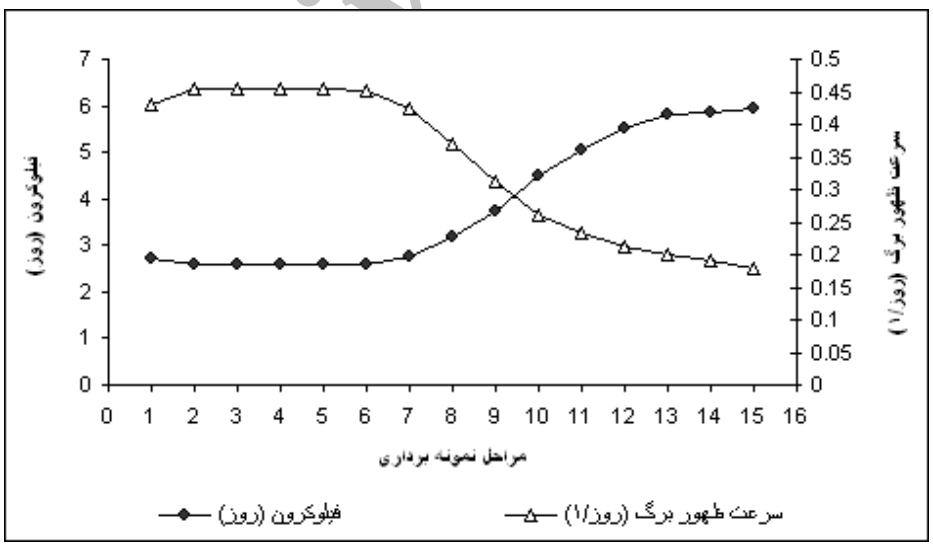


شکل ۲- مقایسه میانگین تأثیر سطوح مختلف کود نیتروژن بر فیلوکرون ارقام ذرت

www.SID.ir

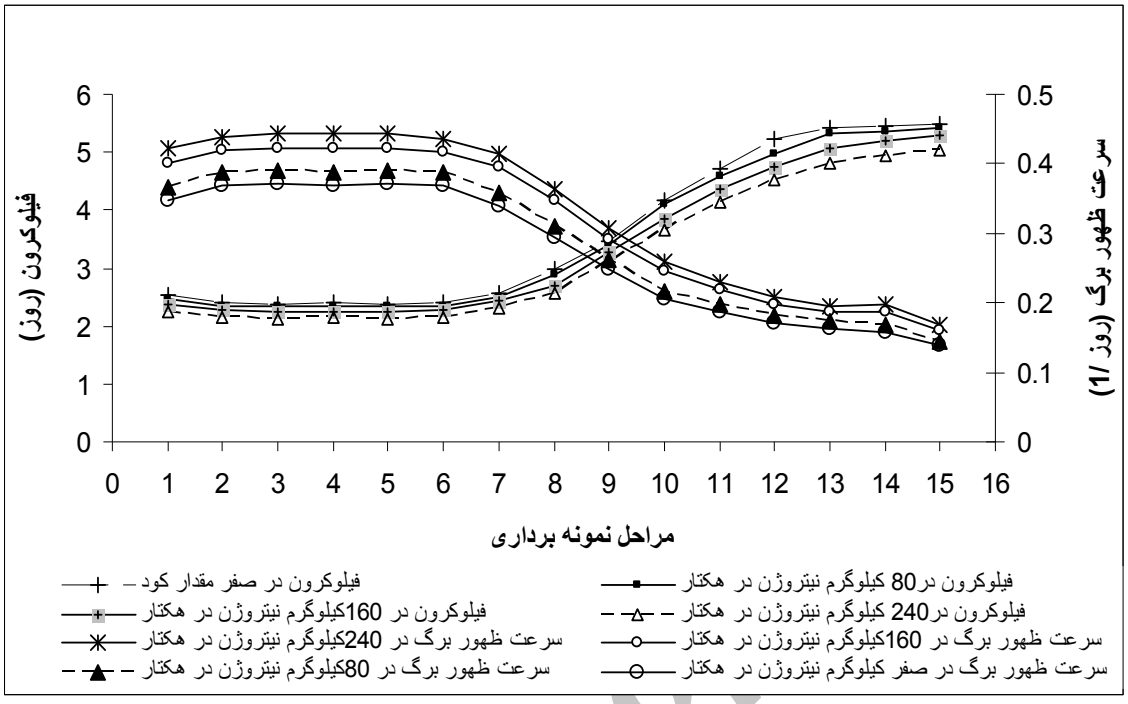


شکل ۳- مقایسه میانگین تأثیر سطوح مختلف کود نیتروژن بر سرعت ظهور برگ ارقام ذرت

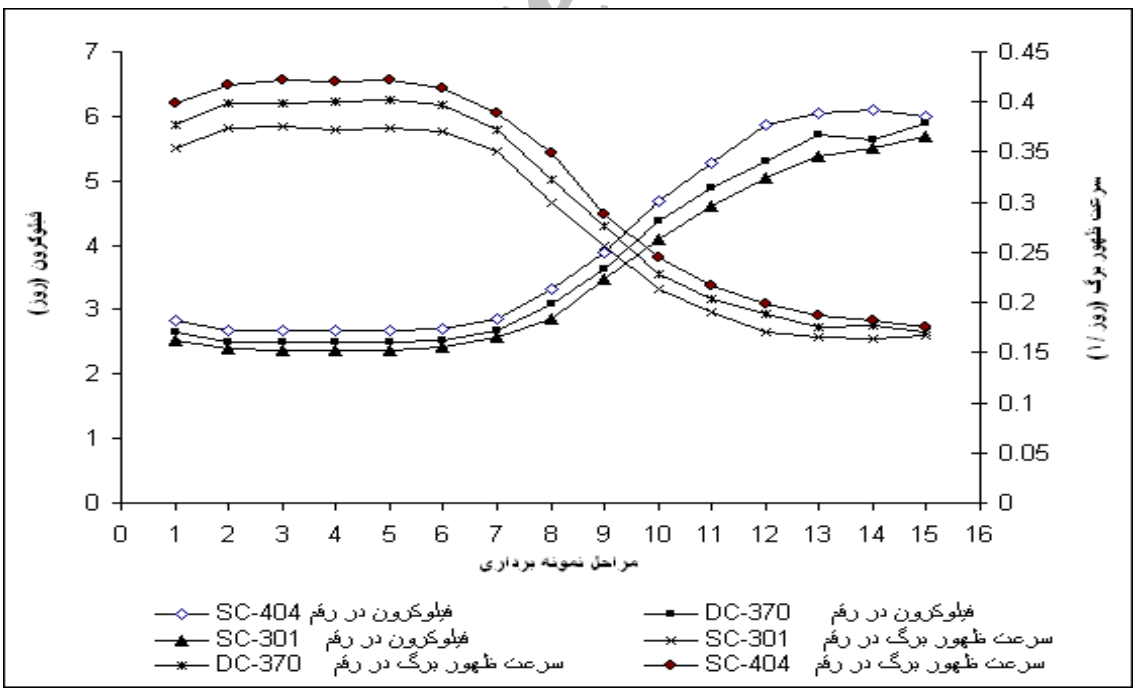


شکل ۴- روند تغییرات فیلوکرون و سرعت ظهور برگ در مراحل مختلف نمونه برداری

www.SID.ir



شکل ۵- روند تغییرات فیلوکرون و سرعت ظهور برگ در مراحل مختلف نمونه برداری با سطوح مختلف کود نیتروژن



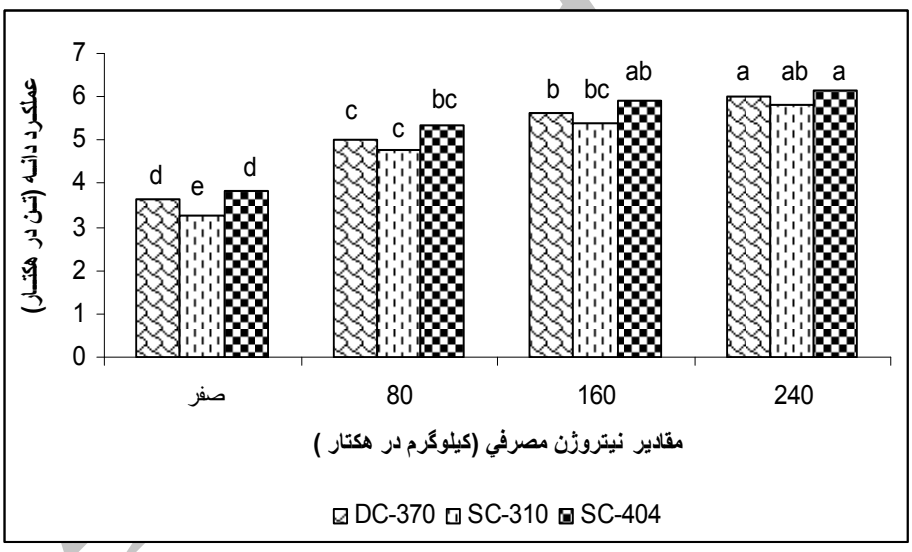
شکل۶- روند تغییرات فیلوکرون و سرعت ظهور برگ ارقام ذرت در مراحل مختلف نمونه برداری

www.SID.ir

نتایج حاصل از تجزیه واریانس تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام ذرت در جدول ۳ ارایه شده است .

عملکرد دانه تحت تأثیر سطوح کود نیتروژن، رقم و اثر متقابل این دو در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد (جدول ۳) .

مقایسهٔ میانگینها نشان داد که با افزایش کود مصرفی، عملکرد دانه افزایش یافت. هرچند که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین مصرف ۱۶۰ و۲۴۰ کیلوگرم کود نیتروژن مشاهده نگردید (جدول ۴). مقایسهٔ میانگین عملکرد دانه در ارقام مختلف، حاکی از افزایش عملکرد دانه هیبرید سینگل کراس ۴۰۴ در مقایسه با هیبرید سینگل کراس ۳۰۱ بود (جدول ۴). علی و همکاران (۲۰۰۲)؛ محمود و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که بین هیبرید های ذرت از نظر واکنش نسبت به کود نیتروژن تفاوتهایی وجود دارد(۷ و ۲۳). مقایسهٔ میانگین ترکیب تیماری رقم در سطوح مختلف کود نیتروژنی نشان داد که بیشترین عملکرد دانه درهیبرید سینگل کراس ۴۰۴ با مصرف ۲۴۰ کیلوگرم کود نیتروژن و کمترین آن در هیبرید سینگل کراس ۳۰۱ بدون مصرف کود نیتروژنه حاصل گردید(شکل ۷). البته اختلاف آماری معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد در ترکیب تیماری هیبرید سینگل کراس ۴۰۴ با مصرف۱۶۰و ۲۴۰ کیلوگرم کود نیتروژنه مشاهده نگردید. عملکرد دانه درسطوح کودی ۱۶۰ و ۲۴۰ کیلوگرم در واحد سطح مشابه و بیشتر از ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود.



شکل ۷- مقایسه میانگین ترکیب تیماری سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد دانه ارقام ذرت

کستا و همکاران (۲۰۰۲) نیز افزایش عملکرد دانه ارقام ذرت را به واسطه افزایش سطوح کود نیتروژن گزارش کردند(۱۱). آنان با اعمال سطوح مختلف کود نیتروژن بر ذرت گزارش کردند که مصرف کود نیتروژن تا ۲۲۵کیلوگرم در هکتار موجب افزایش عملکرد دانه گردید(۱۱). توربت و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که با افزایش سطح کود نیتروژن تا ۱۶۸ کیلوگرم در هکتار، عملکرد دانه ، بیوماس کل و جذب نیتروژن افزایش می یابد(۳۲). کگب و اددیران (۲۰۰۳)،گوک من و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که عملکرد ذرت در مقادیر بالای

www.SID.ir

۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار افزایش می یابد(۱۵ و ۱۹).

جدول ۳- تجزیه واریانس تأثیر سطوح کود نیتروژن بر عملکرد، اجزای عملکرد و پاره‌ای از صفات ارقام ذرت

				میانگین	مربعات	
منابع تغییر	درجه ازادی	عملکرد دانه	ارتفاع بوته	دانه در ردیف	ردیف دانه	دانه در بلال
تکرار	۲	۱/۲۵۴	۱۰۹۳/۱۲**	۷/۳۸	۰/۷۰۲	۱۹۱/۶۹
نیتروژن	۳	۱۲۵*	۸۷۶/۴*	۱۹۴/۹۷*	۲/۹	۷۱۲۹/۱۵*
خطای آزمایشی	۶	۲۰/۶۳	۹۸۱/۰۳	۹۵/۴۳	۳/۱۵۴	۲۱۷۷۰/۲
رقم	۲	۹/۸۵**	۶۴۴/۲ *	۲۴۵/۱۳**	۱۲/۸۹**	۶۸۲۱۰**
نیتروژن × رقم	۶	۸/۲۵ **	۲۴۰/۵۷	۴/۲۳	۱/۴۸۳	۱۲۶۱/۲
خطای آزمایشی	۱۶	۰/۱۶۵	۲۶۹/۲۹	۵/۷۲	۱/۸۲۷	۲۳۹۲/۷۵

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد ، اجزای عملکرد و برخی از صفات ارقام ذرت متأثر از سطوح کود نیتروژن

صفت		عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	تعداد دانه در بلال	ردیف دانه در بلال	تعداد دانه در ردیف	فیلوکرون (روز)	سرعت ظهور برگ (روز/۱)
ارقام ذرت	SC-404	۷۰۵۰a	۱۹۴/۲a	۵۶۸/۶a	۱۸/۶ a	۳۳/۵a	۴/۳۶ a	۰/۲۳ c
	DC-370	۶۹۱۰ab	۱۸۸/۲b	۵۲۸/۶ab	۱۶b	۲۹/۲۷b	۳/۸۱ b	۰/۲۷ b
	SC-301	۶۵۸۰b	۱۷۹/۶c	۴۸۸/۳b	۱۶/۵b	۲۵c	۳/۲۸ c	۰/۳۰۵ a
سطوح نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	صفر	۵۱۲۰c	۱۸۱c	۳۰۰/۳c	-	۲۶/۸۹c	۴/۱۱ a	۰/۲۴ c
	۸۰	۶۴۶۰b	۱۹۶bc	۵۰۶b	-	۲۸/۵b	۳/۸۹ ab	۰/۲۶ b
	۱۶۰	۷۴۶۰a	۱۹۹/۸b	۶۶۵/۲a	–	۳۶/۱۶a	۳/۴۱ b	۰/۳ ab
	۲۴۰	۷۷۳۰a	۲۰۴/۶a	۶۶۷a	–	۳۷a	۳/۲۳ bc	۰/۳۲ a

میانگین های دارای حروف غیر مشابه در هر ستون اختلاف آماری معنی داری با هم دارند.

ارتفاع بوته: نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان می دهد که ارتفاع بوته تحت تأثیر رقم و سطوح کود در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شده است (جدول ۳). مقایسه میانگینها نشان داد که رقم SC-404 با ۱۹۴/۲ سانتیمتر بالاترین و رقم SC-301 با ۱۷۹/۶ سانتیمتر کمترین ارتفاع بوته را به خود اختصاص داد (جدول ۴). در میان سطوح مختلف کودی نیز کمترین ارتفاع بوته به حالت عدم کاربرد تعلق داشت(جدول ۴). پرساد و سینگ (۱۹۹۰) ضمن اشاره به وجود اختلافات معنی دار در ارتفاع بوته ارقام ذرت، اظهار نمودند که در ارقام مختلف ذرت با افزایش میزان نیتروژن، ارتفاع بوته افزایش می یابد(۲۸).

دانه در ردیف: معنی دار شدن تعداد دانه در ردیف تحت تأثیر سطوح کود نیتروژن و رقم در سطح احتمال پنج و

Archive of SID

www.SID.ir

یک درصد (جدول ۴) و مقایسه میانگینها نشان داد که بین ارقام مورد بررسی تفاوتهایی وجود دارد. رید و همکاران (۱۹۸۸) گزارش کردند که افزایش مصرف کود نیتروژنه ضمن رفع محدودیت های نیتروژن برای ذرت، بازده فتوسنتزی و تولیدی گیاه را افزایش می دهد و در نهایت منجر به افزایش تعداد دانه در ردیف می شود(۲۹). بیشترین تعداد دانه در ردیف (۳۷) در سطح کودی ۲۴۰ کیلوگرم در هکتار و پایین ترین این صفت (۲۶/۸۹) در سطح شاهد کود نیتروژنه به دست آمد (جدول ۴). کاستا و همکاران(۲۰۰۲) اعلام کردند که با افزایش مصرف نیتروژن تعداد دانه در ردیف افزایش می یابد(۱۱). رید و همکاران (۱۹۸۸)، الرود ها و یونس (۱۹۷۸) افزایش تعداد دانه در ردیف بلال را متناسب با افزایش مصرف نیتروژن گزارش کردند(۸ و ۲۹).

دانه در بلال: مشاهده گردید که با افزایش کود نیتروژن، تعداد دانه در بلال نیز افزایش می یابد. به این ترتیب که بیشترین(۶۶۷) و کمترین(۳۰۰/۳) تعداد دانه در بلال به ترتیب در سطوح کودی شاهد و ۲۴۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد(جدول ۴). نتایج مشابهی نیز توسط رید و همکاران (۱۹۸۸) ، پرساد و سینگ (۱۹۹۰) مبنی بر افزایش تعداد دانه در بلال متناسب با افزایش سطح کودی نیتروژن گزارش شده است(۲۸ و ۲۹).

نتیجه اینکه عدم استفاده یا کاهش مصرف نیتروژن به طولانی تر شدن فیلوکرون و کاهش سرعت ظهور برگ ذرت منجر می شود. عکس این حالت با افزایش در مصرف سطوح نیتروژن بر فیلوکرون و سرعت ظهور برگهای ذرت مشاهده گردید. با افزایش سطوح کودی عملکرد دانه در واحد سطح در تمامی ارقام ذرت مورد بررسی افزایش یافت. در شرایط آزمایش حاضر، مشاهده شد که مصرف ۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در ذرت رقم C-404 ، سرعت ظهور برگ افزایش و فیلوکرون کاهش چشمگیری داشته و عملکرد دانه بیشتری به دست آمد.

منابع

۱. امام، ی و م. نیک نژاد. ۱۳۷۳. مقدمه‌ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه شیراز.

۲. رفیعی، م و م. کریمی ۱۳۷۷. اثر شوری بر فیلوکرون و شدت ظهور برگ چغندر قند. پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان.

۳. کوچکی، ع.، م. ح. راشد محصل.، م. نصیری و ر. صدرآبادی. ۱۳۷۳. مبانی فیزیولوژی رشد و نموگیاهان زراعی. انتشارات آستان قدس رضوی.

۴- زرین کفش، م. ۱۳۷۱. حاصلخیزی خاک و تولید. انتشارات دانشگاه تهران.

۵- سید شریفی، ر و ک. خاوازی .۱۳۸۹. تأثیر پرایمینگ بذر با باکتری های محرک رشد بر شاخص سطح برگ ذرت. چهارمین کنفرانس بین المللی زیست شناسی ایران- مشهد. ۲۳-۲۵ شهریور.

6-Albert, D.G. and P.S. Carberry.1993. The influence of water deficit prior to tassel initiation on maize growth, development and yield. Field Crops Res. 31:55 – 59.

7-Ali, J., J. Bakht., M. Shafi, S. Khan. and W. Ali. 2002. Uptake of nitrogen as affected by various combination of nitrogen and phosphorous. Asian J. Plant Sci. 1: 367-369

8-Al-Rudha, M.S. and A. H. Younis. 1978. The effect of row: spacing and nitrogen levels on yield, yield components and quality of maize (*Zea mays* L.) Iragi. J. Agric. Sci. 13:235-252. In: field crops abstracts.1981:34(1):51.

9-Baker, J. T., P.J. Pinter Reginato. and E.T. Kanemasu. 1986. Effects of temperature on leaf appearance in spring and winter wheat cultivars. Agro. J. 78:605–613.

10-Boone, M.Y.L., R.W. Rickman. and F.D. Whisler.1990. Leaf appearance rate of two

Archive of SID

www.SID.ir

wheat cultivars under high carbon dioxide conditions. Agron. J. 82:718–724.

11-Costa, C., L.M. Stevart. and D.L. Smith. 2002. Nitrogen effects on grain yield and yield components of early and non leafy maize genotypes. Crop Sci.42:1556-1563.

12-Dale J.E. and R.G. Wilson. 1978. A comparison of leaf and ear development in barely cultivars as affected by nitrogen supply. .Agric Sci. 90:503 – 508.

13-Dwyer, L.M. and D.W. Stewart.1986. Leaf area development in field–grown maize. Agro. J. 78:334 – 343.

14-Frank, A.B. and A. Bauer. 1995. Phyllochron differences in wheat, barley and forage grasses. Crop Sci. 35:19–23.

15-Gokmen, S., O. Sencar and M.A. Sakin. 2001. Response of popcorn (*Zea mays everta*) to nitrogen rates and plant densities. Turk. J. Agric. Forest. 25: 15-23.

16-Hokmalipour, S., R., S. Seyed Sharifi, M. Jamaati-e-Somarin, M. Hassanzadeh, M. Shiri-e-Janagard and R., Zabihi-e-Mahmoodabad. 2010. Evaluation of plant density and nitrogen fertilizer on yield, yield components and growth of maize. World Applied Sci J. 8 (9): 1157-1162.

17-Jamieson, P.D., I.R. Brooking, J.R. Porter. and D.R. Wilson. 1995. Prediction of leaf appearance in wheat, a question of temperature. Field Crops Res. 41:35–44.

18-Kiniry, J.R. and R. Bonhomme.1991. Predicting maize phenology. In: Hodges, (ed.) physiological aspects of predicting crop phenology. CRC Press. BoCa Raton pp.115–131., lorida.

19-Kogbe, J.O.S. and J.A. Adedrian. 2003. Influence fertilizer nitrogen, phosphorus and potassium application on the yield of maize in the savanna zone of Nigerea. African J. Bio. 2:345-349.

20- Longnecker, N.E.G., M. Kirby. and A. Robson. 1993a. Leaf emergence, tiller growth, and apical development of nitrogen-deficient spring wheat. Crop Sci. 33:154-160.

21-Longnecker N.J., J. Slater. and A. Robson. 1993b. Copper supply and the Leaf emergence rate of spring wheat. Plant and Soil. 155\156:457-459.

22-Longnecker, N. and A. Robson. 1994. Leaf emergence of spring wheat receiving varying nitrogen supply at different stage of development. Annals of Botany. 74:1-7.

23-Mahmood, M. T., M. Maqsood, T. H. Awan, S. Rashid and R. Sarwar. 2001. Effect of different levels of nitrogen and intra-row plant spacing on yield and yield components of maize. Pak. J. Agric. Sci. 38: 48-49.

24-MC Williams, D.A., D.R. Berglund. and G.J. Endres. 1999. Corn growth and management quick guide. http: // www. ext. nodak. edu / ext pubs / plantsci / row crops / a 1173. htm .

25-McMaster, G.S. 1997. Phenology, development, and growth of the wheat shoot apex, a review. Adv. Agro. 59:63–118.

26-McMaster, G.S. and D.E. Smika. 1988. Estimation and evaluation of winter wheat phenology in the central Great Plains. Agric. Forest Meteorol. 43:1–18.

27-Muldoon, T.B., B. Daynard., J.F. Van Duinen. and M. Tollenaar.1984. Comparisons among rates of appearance of leaf tips, collars, and leaf area in maize (*Zea mays* L.). Maydica. 29:109 – 120.

28-Persad, K. and P.Singh.1990. Response of promising rainfed maize (*Zea mays* L.) varieties to nitrogen application in north western Himalayan region .Indian J. Agric. Sci. 60 (7): 475-477.

29-Reed, A. J., G.W. Singletary., J.R. Schuster., D.R. Williamson. and A.L.Christy. 1988. Shadding effects on dry matter and nitrogen partitioning, kernel number and yield of maize. Crop Sci. 28: 819-825.

30-Ritchie, J.T., and D.S. NeSmith. 1991. Temperature and crop development. In: Hanks, R.J., Ritchie, J.T. (Eds.), Modeling Plant and Soil Systems. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI. pp: 5-28.

31-Steven, W. 1993. How a corn plant develops. Iowa state university of science and Technology. Cooperative extension service Ames. Iowa.

32-Torbet, H.A., K.N. Potter and J.R. Morrison. 2001. Tillage systems, fertilizer nitrogen rate, and timing effect on corn yields in the Texas Blackland Prairie. Agron.J.93:1119-1124.

33- Vos, J., P.E.L. Van der Putten, and C.J. Birch. 2005. Effect of nitrogen supply on leaf appearance, leaf growth, leaf nitrogen economy and photosynthetic capacity in maize (*Zea mays* L.). Field Crops Res. 93 1: 64-73.

Archive of SID

www.SID.ir

34-Warrington, I. J. and E.T. Kanemasu. 1983. Corn growth response to temperature and photoperiod. II: Leaf initiation and leaf appearance rates. Agron. J. 75:755 – 761.

Effect of nitrogen fertilizer rate on grain yield, phyllochron and leaf emergence rate in three maize cultivars

Seyed Sharifi R.[1] and Zaeefi zadeh M.[2]

[1] College of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, I.R. of Iran

[2] Ardebil Branch, Islamic Azad University, Ardabil, I.R. of Iran

Abstract

In order to investigate the effects of nitrogen levels on grain yield, phyllochron and leaf emergence rate of maize cultivars, a split plot experiment based on randomized complete block design with three replications was conducted at the Research Farm of Islamic Azad University of Ardabil during 2007 cropping. Factors were: nitrogen levels in main plots (0, 80, 160 and 240 Kg N $ha^{-1)}$ and maize cultivars in three levels (SC-301, DC-370 and SC-404) in sub plots. The results showed that phyllochron, time between the appearance of successive leaves on a shoot, was significantly affected by corn, nitrogen levels and interaction of nitrogen levels × maize cultivars. With increased nitrogen levels, the phyllochron was decreased but rate of leaf appearance was increased. Response of maize cultivars was different to these characteristics. Leaf appearance rate in SC-301 was more than SC-404 and DC-370. The highest leaf appearance rate and the least of time for phyllochron was obtained in treatment compounds of SC-301 with application of 240 kg N/ha. Grain yield was significantly as affected by nitrogen levels, cultivar and interaction of cultivar × nitrogen levels. Maximum grain yield was in SC-404 cultivar and minimum of it was in SC-301 cultivar. Means comparisons showed that maximum grain yield was obtained in SC-404 with application of 240 kg N/ ha. However, no significant different was between application of 160 and 240 kg n/ha. Minimum grain yield belonged to SC-301 without application of nitrogen fertilizer. If growth period was limited, it seems that SC-301 with 240 kg N/ha was applied in order to increasing leaf appearance rate and decreasing of phyllochron. However, if growth period wasn't limited, it would be better to use of SC-404 with application of 240 kg N/ha.

Keywords: Corn, Nitrogen, Phyllochron, Grain yield, leaf appearance rate.

Archive of SID

www.SID.ir