ارزیابی تراکم بوته و سطوح نیتروژن بر فیلوکرون و سرعت ظهور برگ ذرت

سعید حکم علی پور،[1]* رئوف سید شریفی، مرتضی قدیم زاده و شهزاد جماعتی ثمرین

دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه؛ – **saeid 1358s@yahoo.com**

استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی؛ **sharifi@yahoo.com**

استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه؛ **gadimzadeh@yahoo.com**

دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی

چکیده

به منظور بررسی تأثیر بوته و سطوح مختلف نیتروژن بر فیلوکرون و سرعت برگ ذرت، آزمایشی در سال 1384 در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. کرت های اصلی به سطوح نیتروژن(0 ، 75 و 150 کیلوگرم در هکتار) و کرت های فرعی به تراکم بوته(7 ، 9 و 11 بوته در متر مربع) اختصاص داده شد. نتایج نشان داد فیلوکرون و سرعت ظهور برگ ذرت تحت تاثیر تراکم بوته و سطوح نیتروژن و اثر متقابل این دو قرار دارد. با افزایش مقدار نیتروژن، سرعت ظهور برگ ها افزایش و فیلوکرون کاهش یافت. همچنین با بالا رفتن تراکم بوته، فیلوکرون افزایش و سرعت ظهور برگ ها کاهش یافت. بالاترین سرعت ظهور برگ و نیز کوتاه زمان برای فیلوکردن در ترکیب تیماری 7 بوته در متر مربع و 150 کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد. طول دوره رشد رویشی و عملکرد، با افزایش تراکم بوته و نیتروژن افزایش یافت. زمان ظهور دانه های گرده با افزایش تراکم، کاهش یافت و در تراکم 11 بوته در متر مربع و 150 کیلوگرم نیتروژن در هکتار این زمان طولانی تر از سایر ترکیبات تیماری بود. طور دوره تطابق گلدهی در اثر افزایش تراکم بوته کاهش یافت و سطوح نیتروژن تاثیر معنی داری بر طول این دوره نداشت ولی معنی دار شدن اثر متقابل نیتروژن در تراکم بوته در سطح احتمال پنج درصد برای دوره تطابق گلدهی و مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین طول این دوره در ترکیب تیماری 7 بوته در متر مربع و 75 کیلوگرم نیتروژن هکتار بدست آمد. به طور کلی با افزایش تراکم بوته و سطوح نیتروژن عملکرد ذرت افزایش یافت، لذا توصیه می شود به منظور افزایش سرعت ظهور برگ و عملکرد دانه، به ترتیب تراکم های 7 و 11 بوته در متر مربع با 150 کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار به کار برده شود.

واژه های کلیدی: تراکم بوته، ذرت، نیتروژن، فیلوکرون، فنولوژی، عملکرد و اجزای عملکرد.

مقدمه

فیلوکرون به فاصله زمانی بین ظهور نوک دو برگ متوالی گفته می شود(امام ونیک نژاد 1373). بررسی فیلوکرون روش مناسبی برای درک بهتر نمو رویشی گیاه بوده و به شبیه سازی رشد گیاه کمک می کند(رفیعی و کریمی 1377). علاوه بر آن، در پیش بینی تعداد کل برگ های گیاه و تاریخ گلدهی آن یک پارامتر اساسی به حساب می آید (کوچکی و

1- نویسنده مسئول: اردبیل، خیابان باکری، خیابان 20 متری لاله، کوچه لاله، 8 پلاک 8 .

* دریافت: 84/12/20 و پذیرش: 86/6/4

همکاران 1373). در غلات سرعت ظهور برگ اغلب توسط فیلوکرون برآورد می شود. (1993 and Albert McMaster and Smika 1988 Carberry).

Tollenaar etal., (1994a) سرعت ظهور برگ را به صورت عکس فیلوکرون تعریف کرده اند. مطالعات متعددی نشان داده است که کمبود عناصری مانند نیتروژن (1978 Dale and Wilson 1993 a Longnecker etal، 1993 Longnecker etal و 1994 Longnecker and Robson)، فسفر(1977، Peaslee)، مس (1980 Loneregan etal) و منگنز (1991، Longnecker etal) به دلیل کاهش سرعت ظهور برگ و افزایش طول دوره رشد رویشی، منجر به تأخیر در رسیدگی گیاه می شود. در سال 1994 Robson و Longnecker نشان دادند که کمبود نیتروژن می تواند سرعت ظهور برگ گندم را کاهش دهد. (1994 b و a 1994) Tollenaar et al گزارش کرده اند تعداد برگ ظاهر شده در ذرت با کاهش نیتروژن در دسترس کاهش می یابد. آزمایشات انجام شده در شرایط کنترل شده و در شرایط مزرعه ای نشان داده است که تاریخ کاشت (1980 Baker etal ؛ 1987 Kirby and Perry ؛ 1992 McMaster etal) مرحله فنولوژیک (1986، Baker etal ؛ 1998 Rawson etal ؛ 1995 Jamieson etal) فیلوکرون را متأثر می سازد. قابل ذکر است که دما و فتوپریود نیز دو عامل اصلی هستند که سرعت ظهور برگ را تحت تأثیر قرار می دهند و هر اندازه دما کمتر باشد به همان میزان، فیلوکرون طولانی تر می شود. میزان فشردگی خاک، عمق بذر کاری، بهاره سازی، میزان تابش و دی اکسید کربن نیز بر سرعت ظهور برگ ها تأثیر می گذارد (1995 Kirby 1998 Rawson etal ؛ 1995 Wilhelm and McMaster) پاره ای از مطالعات نشان می دهد مقادیر کم نیتروژن و رطوبت خاک و همچنین کاهش تابش فعال فتوسنتزی می تواند سرعت ظهور برگ ها را متأثر سازد. در این میان تراکم با تحت تأثیر قرار دادن عناصر غذایی، رطوبت، تابش خورشیدی و مراحل فنولوژیک گیاه می تواند بر فیلوکرون و سرعت ظهور برگ ها تأثیر بگذارد. گراس های دایمی مناطق سردسیری و غلات دانه ریز، در صورت قرار گرفتن در شرایط مطلوب هر 6 تا 10 روز یک برگ کامل تولید می کنند در حالی در ذرت و غلات گرمسیری هر 4 تا 6 روز یک برگ کامل تولید می شود (کوچکی و همکاران 1373). دمای پائین ممکن است به دلیل افزایش زمان ظهور برگ ها، طول دوره رشد رویشی و تشکیل گل تاجی را با تأخیر مواجه ساخته و مواد غذایی قابل دسترس را کاهش دهد (1991 McWilliams etal ؛ 1993Steven). (1986)Stewart and Dwyer معتقدند که به منظور اندازه گیری فیلوکرون، میزان ظهور یقه های برگ در مقایسه با نوک آنها، باید ملاک اندازه گیری باشد. در مقابل (1984) Muldoon etal و (1991) Kiniry and Bonhomme بر این اعتقاد هستند که سرعت ظهور یقه های برگ در طول فاز رشد برگی از اهمیت کمتری برخوردار است. از آنجایی که تعیین دقیق زمان تشکیل آغازه برگ و یا نقطه ای که از آن به بعد به برجستگی مریستم انتهایی به جای برخوردار است. 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 10 میلیمتر (یک سانتیمتر) می رسد به عنوان ظهور نخستین برگ در نظر گرفته می شود. رفیعی و کریمی (1377) نیز در بررسی فیلوکرون چغندر قند همین روش را به کار بردند. (1983) Warrington and Kanemeasu سرعت ظهور برگ را عکس مدت زمان لازم بین ظهور برگ های متوالی و یا زبانک های آنها تعیین کرده اند. از آنجایی که در بین دمای خاک و هوا ارتباط دایمی وجود دارد، بنابراین در بین تعداد برگ های ساقه اصلی غلات و مجموع دمای دریافتی بیشتر از دمای پایه به یک رابطه خطی می توان دست یافت (رفیعی و کریمی 1377). علاوه بر آن ثابت شده است که آهنگ خروج برگ ها از جوانه انتهایی در هر شرایط (کنترل شده و مزرعه) در صورت عدم وجود تنش خشکی یا تنش مواد غذایی، فقط به وسیله دمای هوا کنترل می شود (1997 McMaster ؛ 1994 McCullough etal). به همین دلیل در بسیاری از بررسی ها به منظور بررسی سرعت ظهور برگ از دمای هوا استفاده می شود. ظهور گل تاجی، کاکل و همچنین طول مدت تطابق گلدهی از مهمترین مراحل فنولوژیک ذرت محسوب می گردد به طوری که عملکرد دانه ذرت به میزان قابل توجهی تحت تأثیر فنولوژی هیبریدهای ذرت واقع می گردد (1963 Hanway). تراکم بوته تأثیر شدیدی بر طول مراحل فنولوژیک مختلف ذرت دارد (1967 Early etal). با افزایش تراکم بوته تأخیر در ظهور گل تاجی کاکل دهی و کاهش دوره تطابق ملاحظه می گردد (1983 Daynard and Muldoon) و (1956) Lang etal

کاهش درصد بوته های عقیم را با افزایش مصرف نیتروژن و کاهش تراکم بوته، گزارش کردند (1978) Rubha and Al – younis مشاهده کردند، افزایش مصرف نیتروژن کاهش معنی داری در مدت زمان لازم برای ظهور گل تاجی و کاکل دهی دارد. هدف از این بررسی شناخت تأثیر تراکم های مختلف بوته و سطوح نیتروژن بر سرعت ظهور برگ در ذرت و برخی از مهمترین مراحل فنولوژیک آن از جمله، ظهور گل تاجی و دوره تطابق گلدهی بود.

مواد و روش ها

آزمایش در سال زراعی 1384 در مزرعه ی ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل با ارتفاع متر از سطح دریا با 48 درجه و 20 دقیقه طول شرقی و 38 درجه و 5 دقیقه عرض شمالی اجرا شد. زمین محل آزمایش در سال قبل در آیش قرار داشت. عملیات کاشت شامل شخم بهاره، دیسک و ایجاد جوی و پشته بود. بافت خاک لومی– رسی با pH 7/7 و عمق خاک زراعی 70 سانتیمتر بود. آزمایش به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. کرت های اصلی به سطوح نیتروژن(0 ، 75 و 150 کیلوگرم در هکتار) و کرت های فرعی به تراکم های بوته (7 ، 9 و 11 در متر مربع) ذرت اختصاص داده شد. بذر ذرت مورد استفاده از نوع هیبرید سینگل کراس 301 با طول دوره رشد 120 – 125 روز بود که بعد از ضد عفونی در عمق های 5 تا 7 سانتیمتری خاک به صورت دستی و با کشت 2 بذر در هر کپه با دست انجام شد. هر کرت فرعی شامل 5 ردیف کاشت به طول 5 متر با فاصله بین ردیفی 0/75 متر بود که تراکم های مورد نظر از طریق تغییر فاصله بذور بر روی ردیف تنظیم شد، بدین صورت که در هر کپه دو بذر کشت و در موقع تنک کردن در مرحله 3 تا 4 برگی ذرت با در نظر گرفتن تراکم های مورد نظر یک بوته نگهداری شد، کود نیتروژن نیز در دو نوبت بعد از کاشت و مرحله 7 تا 9 برگی ذرت استفاده شد. آبیاری مزرعه با توجه به وضعیت رطوبتی خاک و شرایط محیطی انجام و در طول دوره رشد به منظور مبارزه با علف های هرز، وجین دستی اعمال گردید.

برای اندازه گیری فیلوکرون، در طول فصل رشد هر 3 روز یک بار تعداد برگ های موجود در 3 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 با نخ رنگی علامت گذاری شده بود و برگ های هر بوته بعد از شمارش با ماژیک رنگی علامت گذاری می شد (رفیعی و کریمی 1377). به منظور بررسی تاریخ ظهور برخی از مراحل نموی ذرت یادداشت برداری هایی به شرح زیر انجام شد (سید شریفی و همکاران 1384).

ظهور گل تاجی (اتمام طول دوره رشد رویشی): هنگامی که گل تاجی 50 درصد بوته ها به اندازه 10 تا 15 سانتیمتر از بین برگ ها نمایان شدند.

ظهور کاکل(کاکل دهی): هنگامی که در 50 درصد بوته ها طول تارهای ابریشمی به پنج سانتیمتر رسیده باشد.

تمام شدن دانه های گرده: زمانی که در تمامی بوته ها دانه های گرده تمام شده و گل تاجی خشک شده باشد(اتمام مرحله گل دهی).

طول دوره رشد رویشی: از زمان کاشت تا ظهور گل تاجی در نظر گرفته شد.

طول دوره تطابق گلدهی: از ظهور کاکل تا تمام شدن دانه گرده منظور گردید (سید شریفی و همکاران، 1384).

برای تجریه داده ها و رسم نمودارها از نرم افزارهای SAS و Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

فیلوکرون و سرعت ظهور برگ

نتایج حاصل نشان داد که فیلوکرون و سرعت ظهور برگ تحت تأثیر تراکم و سطوح نیتروژن قرار دارد (جدول1). مقایسه میانگین ها نشان داد که با افزایشs تراکم بوته، فیلوکرون افزایش و سرعت ظهور برگ ها کاهش می یابد (جدول 3). (1987) Begonia etal کاهش سرعت ظهور برگ های ذرت را با افزایش تراکم بوته گزارش کرده اند. در این رابطه (1992) Ellis etal در بررسی فیلوکرون، در شرایط کنترل شده با دمای ثابت در طول فصل رشد رویشی گزارش کرده اند که اگر تابش فعال فتوسنتزی دو برابر شود سرعت ظهور برگ ها 17 درصد افزایش می یابد. در این بررسی احتمالاً به دلیل کاهش نور در دسترس ذرت در اثر بالا رفتن تراکم، فیلوکرون افزایش و سرعت ظهور برگ ها کاهش یافته است. این نتیجه با نتایج تحقیقات(1994) Robson and Longnecker مطابقت دارد. (1993) Albert and Carberry و

McCullough etal (1994) در آزمایشات خود افزایش فیلوکرون ذرت را بر اثر بالا رفتن تراکم بوته به کاهش رطوبت خاک نسبت داده اند. افزایش سطوح نیتروژن تأثیر معنی داری بر فیلوکرون و سرعت ظهور هر برگ داشت به طوری که با افزایش نیتروژن سرعت ظهور هر برگ افزایش و فیلوکرون کاهش یافت (جدول 3). معنی دار شدن اثر تراکم در نیتروژن بر فیلوکرون و سرعت ظهور برگ در سطح احتمال یک درصد (جدول1) و مقایسه میانگین ها نشان داد که حداکثر فیلوکرون در ترکیب تیماری 11 بوته در متر مربع با عدم مصرف نیتروژن حاصل شد(شکل 1). این در حالی است که در تراکم 7 بوته در متر مربع و 150 کیلوگرم نیتروژن در هکتار فاصله زمانی ظهور برگ های متوالی حداقل بود. بالاترین سرعت ظهور برگ نیز با متوسط 0/289 برگ در روز در ترکیب تیماری 7 بوته در متر مربع و 150 کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد (شکل 2). معنی دار شدن اثرات مراحل یادداشت برداری و اثر متقابل مراحل یادداشت برداری در سطوح کود نیتروژنه و مراحل یادداشت برداری در تراکم بوته در سطح احتمال یک و پنج درصد بر فیلوکرون وسرعت ظهور برگ ذرت (جدول 1) و مقایسه میانگین ها نشان داد که در طول مراحل یادداشت برداری به ویژه در مراحل نزدیک به انتهای دوره رشد رویشی سرعت ظهور برگ کاهش و فیلوکرون افزایش می یابد (شکل های 3 و 4). بررسی اثر متقابل تراکم در مراحل مختلف یادداشت برداری بر روند تغییرات سرعت ظهور برگ و فیلوکرون ذرت نشان داد با افزایش تراکم بوته، 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 های 5 و 6). 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 مخصوصاً با گذشت زمان و از یادداشت برداری های هشتم به بعد (مراحل نزدیک به انتهای دوره رشد رویشی) متمایزتر از مراحل قبلی بود (شکل های 7 و 8).

دوره رشد رویشی:

طول دوره رشد رویشی ذرت تحت تأثیر تراکم و سطوح نیتروژن قرار گرفت (جدول2)، Muldoon Daynard and (1983) گزارش کرده اند که با افزایش تراکم بوته، به دلیل تأخیر در ظهور گل تاجی طول دوره رشد رویشی ذرت بیشتر می شود. (1986) Lang etal مشاهده کردند که به ازای افزایش هر بوته بالاتر از حد مطلوب در واحد سطح زمان ظهور گل تاجی یک روز به تأخیر می افتد جدول تجزیه واریانس نشان داد که بین سطوح مختلف تراکم در سطح احتمال یک درصد و نیز سطوح مختلف نیتروژن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی داری وجود دارد (جدول2). بیشترین طول دوره رشد رویشی ذرت در تراکم 11 بوته در متر مربع و کمترین آن در تراکم 7 بوته در متر مربع حاصل گردید. در اثر افزایش سطوح نیتروژن طول دوره رشد رویشی افزایش یافت و طولانی ترین دوره در به کارگیری 150 کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد. هر چند که از لحاظ آماری تفاوت معنی داری ما بین کاربرد 75 و 150 کیلوگرم نیتروژن بر طول دوره رشد رویشی مشاهده نگردید (جدول3).

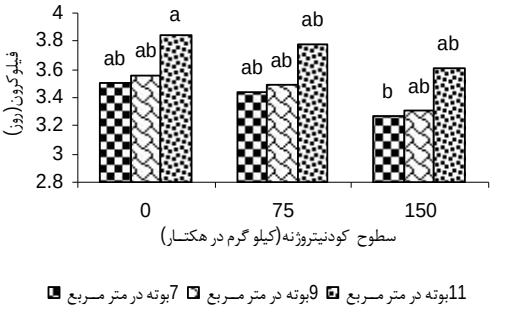
تمام شدن دانه های گرده و تطابق گلدهی:

معنی دار شدن اثر تراکم بر زمان تمام شدن دانه های گرده در سطح احتمال پنج درصد (جدول2) و مقایسه میانگین ها نشان داد با افزایش تراکم این زمان افزایش می یابد هر چند که از لحاظ آماری تفاوت معنی داری بین تراکم 7 و 9 بوته در متر مربع وجود ندارد (جدول3). مقایسه میانگین اثر متقابل نیتروژن در تراکم نشان داد که در تراکم 11 بوته در متر مربع و 150 کیلوگرم نیتروژن در هکتار زمان خشک شدن گل تاجی (تمام شدن دانه گرده) طولانی تر از سایر ترکیبات تیماری می باشد (شکل9). با افزایش تراکم طول دوره تطابق گلدهی کاهش یافت (جدول3). Daynard and Muldoon (1983) نیز کاهش طول این دوره را در اثر افزایش تراکم بوته گزارش کرده اند. در این بررسی مدت زمان تطابق گلدهی تحت تأثیر سطوح نیتروژن قرار نگرفت. ولی اثر متقابل در تراکم در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود (جدول3) و بالاترین دوره تطابق در ترکیب تیماری 75 کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم 7 بوته در متر مربع بدست آمد (شکل10).

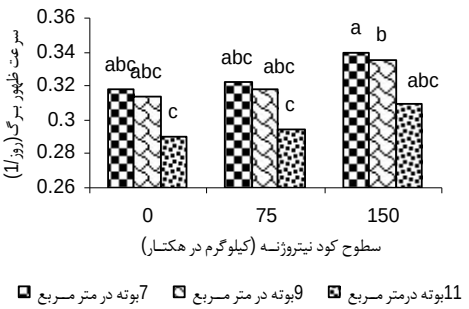
عملکرد و اجزای عملکرد ذرت:

مقایسه میانگین ها (جدول3) نشان داد در تراکم های بالا، عملکرد دانه تک بوته و تعداد دانه در بلال، نسبت به تراکم های پایین به دلیل رقابت و

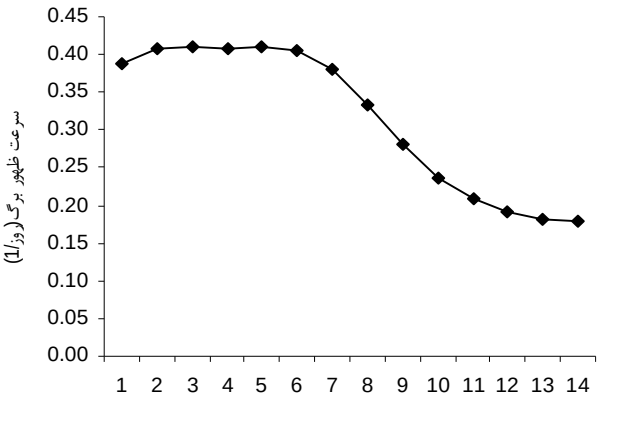
محدودیت منابع غذایی و نور پایین بود. در حالی که عملکرد دانه کل در تراکم های بالا بیشتر از تراکم های پایین بود، به عبارتی کاهش ناشی از کمبود و محدودیت منابع غذایی در تراکم های بالای بوته با تعداد بوته بیشتر در واحد سطح جبران شده است. با افزایش نیتروژن تعداد ردیف دانه در بلال نیز افزایش یافت که نتایج مشابه ی نیز توسط etal Costa (1997) گزارش شده است. نتیجه اینکه افزایش تراکم به طولانی تر شدن فیلوکرون و کاهش سرعت ظهور برگ ذرت منجر می گردد. عکس این حالت با افزایش در به کارگیری سطوح نیتروژن بر فیلوکرون و سرعت ظهور برگ های ذرت مشاهده گردید. با افزایش تراکم طول دوره رشد رویشی بیشتر ولی تطابق گلدهی کمتر می گردد. بنابراین تحت چنین شرایطی (به کارگیری 75 کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار) توصیه می شود به منظور افزایش طول دوره تطابق گلدهی و کاهش دوره رشد رویشی، تراکم در حد 7 بوته در متر مربع به کار گرفته شود.



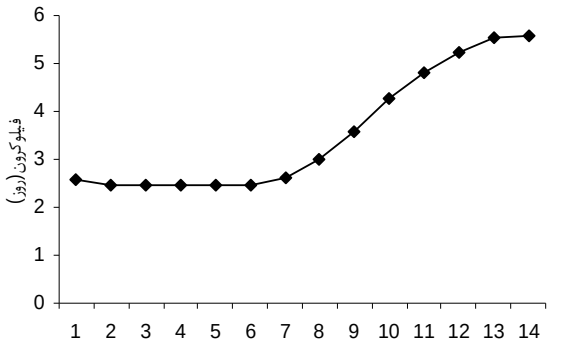
شکل1-مقایسه میانگین اثر متقابل تراکم بوته در سطوح کود نیتروژنه بر فیلوکرون ذرت



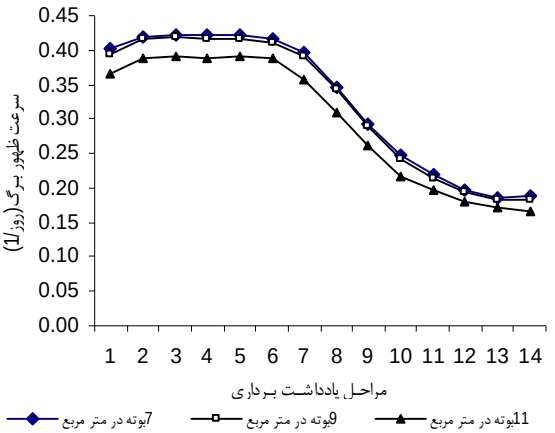
شکل2-مقایسه میانگین اثر متقابل تراکم بوته در سطوح کود نیتروژنه بر سرعت ظهور برگ ذرت



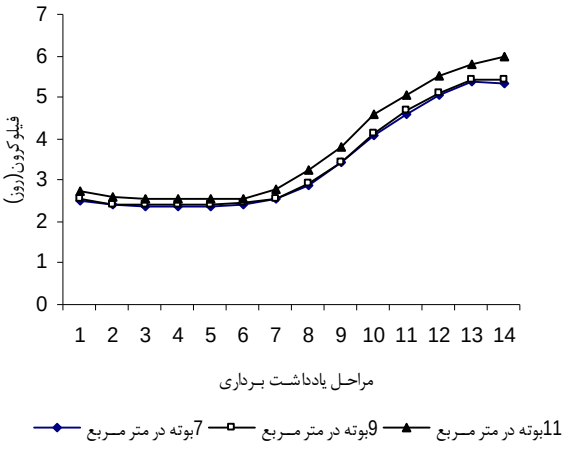
شکل3-روند تغییرات سرعت ظهور برگ در طول مراحل یادداشت برداری



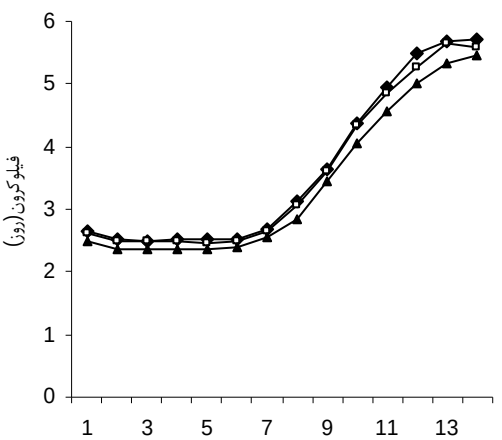
شکل4-روند تغییرات فیلوکرون در طول مراحل یادداشت برداری



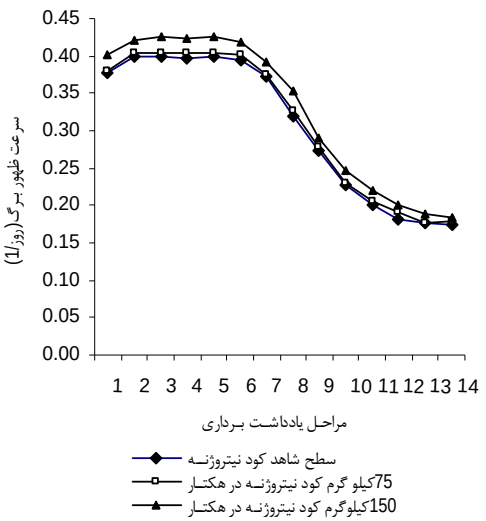
شکل 5- تاثیر تراکم بوته و مراحل مختلف یادداشت برداری بر روند تغییرات سرعت ظهور برگ ذرت.



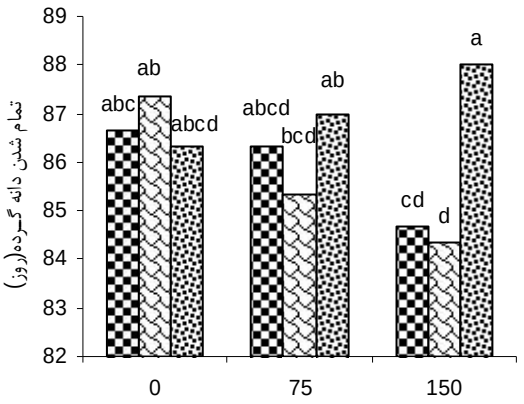
شکل6- تغییرات فیلوکرون متاثر از اثر متقابل تراکم بوته در مراحل یادداشت برداری



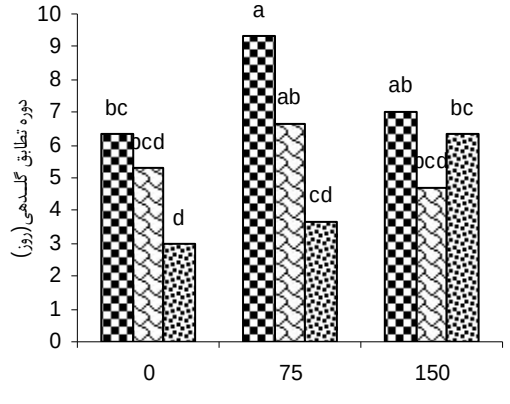
شکل7- تغییرات فیلوکرون متاثر از اثر متقابل کود نیتروژنه در مراحل یادداشت برداری



شکل 8-تغییرات سرعت ظهور برگ متاثر از اثر متقابل نیتروژن در مراحل یادداشت برداری



شکل 9- مقایسه میانگین اثر متقابل تراکم بوته در سطوح کود نیتروژنه بر زمان تمام شدن دانه های گرده ذرت.



شکل 10- مقایسه میانگین اثر متقابل تراکم بوته در سطوح کود نیتروژنه بر طول دوره تطابق گلدهی ذرت.

جدول 1 – جدول تجزیه و اریانس اثر تراکم و سطوح نیتروژن بر فیلوکرون و سرعت ظهور برگ ذرت.

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		سرعت ظهور برگ	فیلوکرون
تکرار	2	0/00056512**	0/010728849**
نیتروژن	2	0/01497279**	0/93095165**
خطای آزمایشی 1	4	0/00001064**	0/00199582**
تراکم	2	0/02965448**	4/27145109**
نیتروژن × تراکم	4	0/00002323**	0/00182221**
خطای آزمایشی 2	12	0/00000184	0/00047192
مراحل یادداشت برداری	13	0/25698134**	43/78330069*
نیتروژن × مراحل یادداشت برداری	26	0/00011340**	0/03460086**
خطای آزمایش 3	78	0/00000286*	0/00223359**
تراکم × مراحل یادداشت برداری	26	0/00017166*	0/06292974**
نیتروژن × تراکم × مراحل یادداشت برداری	52	0/00002915*	0/00692955**
خطای آزمایشی 4	156	0/00000249	0/00049792

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

جدول 2 – جدول تجزیه واریانس اثر تراکم و سطوح نیتروژن بر برخی از مراحل فنولوژیک ، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت.

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		ظهور گل تاجی	تمام شدن دانه های گرده	دوره تطابق گلدهی	عملکرد دانه (تن در هکتار)	عملکرد دانه تک بوته (گرم)	تعداد دانه در ردیف	تعداد دانه در بلال
بلوک	2	7/70370370**	1/444	0/703703	0/507**	62/07**	2/754	661/166
نیتروژن	2	5/48148148*	2/777	0/48148	1/98**	273/76**	57/498**	20135/763**
خطای آزمایشی 1	4	0/64814815*	2/555*	0/09259	0/071	6/24	10/603**	3056/451**
تراکم	2	0/03703704**	5/444*	23/81481**	0/370**	1447/36**	62/919*	19475/186**
تیتروژن × تراکم	4	0/14814815	4/888*	6/70370*	0/029	14/44	1/763	408/513
خطای آزمایشی 2	12	0/2222222	0/9629	2/4074	0/0469	3/57	1/068	300/725

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

جدول 3 – جدول مقایسه میانگین اثر سطوح نیتروژن و تراکم بوته بر سرعت ظهور برگ ، فیلوکرون ، عملکرد و اجزای عملکرد و برخی از مراحل فنولوژیک ذرت

تیمار	سرعت ظهور برگ (روز/1)**	فیلوکرون (روز)**	ظهور گل تاجی (روز)**	تمام شدن دانه های گرده (روز)*	تطابق گلدهی (روز)**	عملکرد دانه (تن در هکتار)**	عملکرد تک بوته (گرم)**	تعداد دانه در ردیف بلال*	تعداد دانه در بلال**
D1	0/279(a)	3/998(c)	68(c)	85/88(b)	7/55(a)	5/558(b)	79/41(a)	28/88(a)	495/71(a)
D2	0/274(b)	4/06(b)	70/4(b)	85/66(b)	5/55(b)	5/817(a)	64/64(b)	26/63(b)	460/59(b)
D3	0/253(c)	4/4(c)	72/6(a)	78/11(a)	4/33(b)	5/958(a)	54/17(c)	23/32(c)	403/54(c)
N1	0/261(c)	4/269(c)	69/5(a)	86/77(a)	4/88(a)	5/297(c)	60/43(c)	23/43(b)	402/33(b)
N2	0/265(b)	4/199(b)	4/199(ab)	86/22(a)	6/00(a)	5/801(b)	66/33(b)	26/66(b)	461/74(b)
N3	0/279(a)	3/99(a)	71/1 (ab)	85/66(a)	6/55(a)	6/236(a)	71/45(a)	27/41(a)	495/79(a)

* برای هر یک از تیمارهای تراکم و سطوح نیتروژن حروف غیر مشابه در هر ستون اختلاف آماری معنی داری با هم از طریق آزمون LSD در سطح احتمال یک درصد (**) و پنج درصد (*) دارند.

N1 ، N2 و N3 به ترتیب میزان 0 ، 75 و 150 کیلوگرم نیتروژن در هکتار.

D1 ، D2 و D3 به ترتیب تراکم های 7 ، 9 و 11 بوته در متر مربع.

فهرست منابع:

1. امام، ی و م، نیک نژاد 1373. مقدمه ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی، انتشارات دانشگاه شیراز.
2. رفیعی، م و م، کریمی 1377. اثر شوری بر فیلوکرون و شدت ظهور برگ چغندر قند، پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان.
3. سید شریفی، ر ، ع. جوانشیر، م. ر. شکیبا ، ک. قاسمی ، ا. محمدی. 1384، ارزیابی مراحل نموی ذرت متاثر از تراکم و دوره های مختلف تداخل سورگم، دانش کشاورزی، جلد 15 شماره 3.
4. کوچکی ، ع. م. ح. راشد محصل، م. نصیری ور. صدرآبادی. 1373 مبانی فیزیولوژی رشد و نمو گیاهان زراعی. انتشارات آستان قدس رضوی.

5. Albert, D.G , and P.S , Carberry , 1993. The intluence of water deficit prior to tassel initiation on maize growth, development and yield. Field Crop Research. 31 :55 – 59. appearance in winter wheat. Plant Cell Environ.3:285 – 287.
6. baker, J.T, P.J, Pinter Reginato and E.T , Kanemasu, 1986. Effects of temperature on leat appearance in spring and winter wheat cultivars. Agro J.78:605 – 613.
7. Begonia G.B, J.D. Hesketh, J.R Frederich and W.T.Pettigrew. 1987. Factors affecting leaf duration in soybean and maize. Photosynthetica. 21:285 – 295.
8. Boone, M.Y.L, R.W, Richman and F.D, Whisler, 1990. leaf appearance rate of two wheat cultivars under high carbon dioxide conditions. Agron J.82:718 – 724.
9. Costa C.L.M.Dwyer D.W.Strwart. and D.L.Smith.1997. Nitrogen effects on grain yield and yield components of leafy and nonleafy. Crop Sci.42:1556 – 1563.
10. Cox, W.J. 1996. whole plant physiological and yield response of maize to plant density. Agro. J.88:489 – 496.
11. Dale J.E and R.G, Wilson. 1978. A comparison of leaf and ear development in barely cultivars as affected by nitrogen supply. Journal of Agricultural Science. 90:503 – 508.
12. Daynard, T.B. and J.F. Muldoon. 1983. Plant to plant variability of maize plants grown at different densities. Canadian Journal of Plant Science, 63:45 – 59.
13. Dennis, J.Woledge.1985. The effect of nitrogenous fertilizer on the photosynthesis and growth of white clover perennial ryegrass swards. Annals of Botany. 55:171 – 178.
14. Dwyer, L.M. and D.W.Stewart.1986. leaf area development in field – grown maize. Agro. J.78:334 – 343.
15. Early, E.B. W.D. Mcllrath, R.D. Seif and R.H.Hageman. 1967. Effects of shade applied at different stages of plant development on corn (Zea mays L.) Production. Crop Sci. 7:151 – 1.
16. Ellis. R.H , R.J. Summer, G.O.Edmeades and E.d. Roberts. 1992. Photoperied, temperature and the interval from sowing to tassel initiation in diverse cultivars of maize. Crop Sci. 32:1225 – 1232.
17. Frank, A.B, and A.Bauer, 1995. Phyllochron differences in wheat, barley and forage grasses. Crop Sci. 35:19 – 23.
18. Hanway, J.J.1963. Growth stage of corn. Agro. J. 55:485 – 492.
19. Jame, Y.W, H.W. Guttorth. And J.T, Ritche. 220. Temperature function for leaf appearance rete in wheat and corn. http:// www.pubs.nrc – cnrc. Gc.ca/aic – Journals/jam. 99.
20. Jamieson, P.D, I.R. Brooking, J.R.Porter, and D.R. Wilson, 1995. Prediction of leaf appearance in wheat, a question of temperature. Fiele Crops Res. 41:35 – 44.
21. Kiniry, J.R, 1991. Maize phasic development. In : Hanks, R.J. Ritchie, J.T. (Eds), Modeling Plant and Soil Systems. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, Wl, pp. 55 – 69.
22. Kiniry, J.R. and R.Bongomme. 1991. Predicting maize phenology. In: Hodges (ed) physiological aspects of predictiong crop phenology. CRC Press. Boca Raton pp. 115-131 , lorida.
23. Kirby, E.J.M, and M.W Perry, 1987. Leaf emergence rates of wheat in a Mediterranean environment. Aust. J.Agric. Res. 38: 455 – 464.
24. Kirby EJM. 1995. Factors affecting rate of leaf emergence in barely and wheat. Crop Sci. 35: 11 – 19.

25. Lang. Al, J.W.Pendelton and G.H.Dungan. 1956. influence of population and nitrogen levels on yield and protein and oil contents of nine corn hybrids. Agro. J. 48:284 – 289.
26. Lang. A.L. J.Pendleton. and G.H.Dungan. 1986. influence of population and nitrogen levels on yield and protein and oil content of nine corn hybrids. Agro. J. 48:284 – 289.
27. Lemcoff, J.H. and R.S.Loomis. 1986. Nitrogen influence on yield determination in mazie. Crop Sci. 26:1017 – 1022.
28. Loneragan J.K.Snowball , and A.Robson 1980. Copper supply in relation to content and redistribution of vopper among organs of the wheat plant. Annals of Botany. 45:621 – 632.
29. Longnecker N.RD.Grahm, and G.Card 1991. Effects of manganese deficienciy on the pattern of tillering and development of barley (Hordeum vulgare cv. Galleon). Field Crops Research. 28:85 – 102.
30. Longnecker N.EG.M.Kirby and A.Robson. 1993a. leaf emergence. Tiller growth, and apical development of nitrogen-dafficient spring wheat. Crop Sci. 33:154-160.
31. 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.
32. 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.
33. Marta Vinocu, G. and T.Joe Ritche. 2001. Maize leaf development baises caused by air apex temperature differences. Agro. J.93:767 – 772.
34. McMaster, G.S. and DE. Smika. 1988. Estimation and evaluation of winter wheat phenology in the central Great Plans. Agric Forest Meteorol. 43:1 – 18.
35. McMaster, G.S, W.W.Wilhelm, and J.A. Morgan, 1992. Simulating winter wheat shoot apex phenology. J.Agric. Sci. 119:1 – 12.
36. McMaster, G.S, 1997. Phenology development and growth of the wheat short apex , a review. Adv. Agro. 59 : 63 – 118.
37. Mc Cullough, D.E , P.H Girardin M.Mihajlovic. and M.Tollenaar. 1994. influence of N supply on development and dry matter accumulation of an old and a new maize hybrid. Canadian. Journal of Plant Science. 74 : 471- 477.
38. MC Williams, D.A, D.R Berglund, and G.J. Endres. 1999. corn growth and management quick guide.htt://www.ext.nodak.edu / ext pubs / plantsci / row crops / a 1173. htm.
39. Milford , G.F.J, T.O.Pocock J.Riley. and A.Messem.1985. An analysis of leaf growth in sugerbeet and leaf expansion in field crops. Annals of Applied Biology. 106:187 – 203.
40. Muldoon T.B Daynard, B. Van Duinen, J.F. 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.
41. Peaslee DE. 1977. Effects of nitrogen, phosphorus , and potassium nutrition on yield, rates of kernel growth and grain filling periods of two corn hybrids. Communications in soil science and plant Analysis 8:373 – 389.
42. Rawson HM,M.Zajac, and LDJ. Penerson 1998. Efeect of seedling tempretur and its duration on development of wheat cultivars differing in vernalizing response. Field crop Research 57:131 – 157.

43. Ritchie, J.T. and D.S.Nesmith, 1991. Temperature and crop development. In : Hanks , R.J, Ritchie J.T. (Eds). Modeling Plant and Soil System. ASA , CSSA, and SSSA, Madison , Wl, pp. 5 – 28.
44. Rudha , Al. M.S. and A.H.Al – younis. 1978. The effect of row – spacings and nitrogen levels on yield, yield components and quality of maize (Zea mayz L.). Iriaqi Journal of Agricultural Science, 13:235 – 252. in : Field crops Abstracts, 1981, 34 (1) : 51 – 60.
45. Steven, w. 1993. How a corn plant develops. Lowa state university of science and Technology. Cooperative extension service Ames. Lowa.
46. Tollenaar, M.A.Dibo, S.F.Weise and C.J.Swanton. 1994 a. Effect of crop density on weed interference in maize. Agro. J. 86 : 591 – 595.
47. Tollenaar M.S.P.Nissanka, A.Aguilera, S.F.Weise. and C.J.Swanton. 1994b. Effect of weed interference and soil N on four maize hybrids. Agro.J. 86: 596 – 601.
48. Warrington I.J. and E.T.Kanemasu. 1983. corn growth response to temperature and photoperiod. ll : Leaf initiation and leaf appearance rates. Agron . J. 75:755 – 761.
49. Wilhelm , WW. And GS. McMaster. 1995 the importance of the phyllochron in studying the development of grasses. Crop Sci. 35 : 1 – 3 .