Archive of SID

نشریه پژوهش های کاربردی زراعی
دوره۳۳- شماره ۴ پیاپند ۱۲۹ زمستان ۱۳۹۹

بررسی عملکرد دانه و علوفه و میزان برخی عناصر علوفه لاین‌های جدید تریتیکاله متأثر از تقسیط مقادیر نیتروژن

Evaluation of grain and forage yield and amount of some elements in fodder of new triticale lines affected by nitrogen splitting

خلیل چابک [۱*] ، حسین عجم نوروزی[۲]، محمد داداشی[۲]

۱. دانشجوی دکترای زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان ، گرگان، ایران ، (*نگارنده مسئول)
۲. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۰۱ شناسانهٔ برنمود رقمی:10.22092/aj.2021.123358.1449

چکیده

چابک، خ.، عجم نوروزی، ح.، داداشی، م. ، بررسی عملکرد دانه و علوفه و میزان برخی عناصر علوفه لاین‌های جدید تریتیکاله متأثر از تقسیط مقادیر نیتروژن
نشریه پژوهش های کاربردی زراعی دوره ۳۳ - شماره ۴- پیاپند ۱۲۹ زمستان ۱۳۹۹ صفحه:۱۰۸-۱۲۷

بمنظور بررسی اثرتقسیط مقادیرمختلف نیتروژن برعملکرد علوفه‌تر و دانه ژنوتیپ‌های تریتیکاله، آزمایش اسپلیت فاکتوریل با سه تکرار در دو ایستگاه قراخیل (مرکز) و بایع کلا (شرق) مازندران با تغذیه آب باران درسال زراعی ۹۶- ۱۳۹۵ اجرا شد. عامل اصلی شش ژنوتیپ ET-89-1، ET-89-7، ET-89-9، ET-89-12، ET-89-13، ET-89-16 و عامل فرعی فاکتوریل سه سطح نیتروژن خالص (۵۰، ۷۰ و ۹۰ کیلوگرم درهکتار از منبع اوره) در سه سطح تقسیط (مراحل کاشت + طویل‌شدن ساقه‌ها، کاشت + ظهورسنبله و پنجه‌زنی +ظهورسنبله با نسبت ۵۰٪ :۵۰٪) بود. در مرحله خمیری دانه‌ها صفات ارتفاع گیاه، عملکرد علوفه‌تر و خشک، میزان نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم علوفه اندازه‌گیری و در رسیدگی عملکرد دانه تعیین شد. براساس نتایج اثرمکان درتمامی صفات مورد مطالعه بجز نیتروژن و کلسیم علوفه معنی‌دار بود. ایستگاه بایع‌کلا با عملکرد دانه (۵/۹) نسبت به قراخیل(۵/۶) و ایستگاه قراخیل در علوفه‌تر (۴۸/۶) نسبت به بایع‌کلا (۴۳/۳) تن درهکتار تفاوت معنی‌داری نشان دادند. بین ژنوتیپ‌ها، ET-89-13 در متوسط دومنطقه با ۵۰/۵ و ۶/۱ تن درهکتار دارای بیشترین عملکرد علوفه و دانه بود. بین سطوح نیتروژن، مصرف ۹۰ کیلوگرم درهکتار نیتروژن بیشترین علوفه و دانه را تولید کرد. اثر تقسیط نیتروژن برعملکرد علوفه غیرمعنی‌دار و بر عملکرد دانه معنی‌دار و در مقایسه میانگین ها در پنجه‌زنی+ ظهورسنبله با ۶ تن درهکتار دانه تفاوت معنی‌دار آماری با دیگرتیمارها داشت. برای شرایط مشابه آب و هوایی و حصول بیشترین عملکرد علوفه و دانه ژنوتیپ ET-89-13 با مصرف ۹۰ کیلوگرم درهکتار نیتروژن به ترتیب با تقسیط کاشت + بساقه رفتن و پنجه زنی + ظهور سنبله قابل توصیه می باشد.

واژه های کلیدی: تقسیط، ژنوتیپ های تریتیکاله، عملکرد، نیتروژن.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: khalilchabok5@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

تریتیکاله (*Triticale*) دورگه ای حاصل از گندم و چاودار با هدف ترکیب خصوصیات مطلوب گندم از جمله کیفیت دانه، خصوصیات تولیدی و مقاومت به بیماری و قدرت رویشی چاودار است (Villegas *et al.,* 2010). ارقام جدید تریتیکاله علاوه بر عملکرد بالاتر از گندم، سازگاری بیشتری به شرایط نامطلوب خاک و هوا دارد (Estrada-Campuzano *et al.,* 2008). سطح زیرکشت تریتیکاله در دنیا به بیش از ۲/۴ میلیون هکتار رسیده و بیش از ۱۲۰ رقم آن در ۳۵ کشور جهان کشت می شود (Chapman *et al.,* 2005).

تریتیکاله به صورت تجاری در اروپای مرکزی و غربی، آمریکای شمالی و جنوبی عمدتاً برای مصرف دام کشت می شود. ژنوتیپ هایی که امروزه از تریتیکاله وجود دارد، دارای پروتئینی معادل با گندم می باشد (McDonald *et al.,* 2010) تریتیکاله، بالابودن میزان لایسین و رشد سریع‌تر را از چاودار و بالابودن درصد پروتئین و عملکرد بیشتر را از گندم به ارث برده است (Larter, 1997). به دلیل داشتن پروتئین و لایسین بالا و ترکیب متعادل‌تری از آمینواسیدها و به ویژه سریع بودن رشد مجدد بعد از چرانیدن، از لحاظ تغذیه و تعلیف دام می‌تواند جانشین غلات دیگری چون ذرت، گندم، چاودار، سورگوم و جو شود. در شرایط خشک و نیمه خشک تریتیکاله عملکرد علوفه بیشتری نسبت به گندم و جو دارد (Oelke *et al.,* 2009). علوفه تر تریتیکاله دارای مواد خشبی کم، قابلیت هضم مناسب، پروتئین خام زیاد و بالاخره بسیار خوشخوراک می باشد (Lakzadeh, 2014). در شرایط نامساعدی از قبیل بارش کم، خاک قلیایی، خاک ماندابی، بارش فرسایش‌زا، خاک غیرحاصلخیز، خاک اسیدی با pH پایین‌تر از ۶/۵ و نیز در مناطقی که شیوع بیماری‌های گوناگون زراعت موفقیت‌آمیز سایر غلات را محدود می‌کند، می‌تواند جانشین غلات دانه‌ریز شود. تحمل به خشکی یکی از مهم‌ترین مزیت‌های تریتیکاله بهاره نسبت به دیگر غلات بهاره است. تریتیکاله سبب بهبود چرخه نیتروژن شده و از کاه وکلش آن می‌توان به عنوان بستر استفاده نمود (Lance *et al.,* 2005). با کاشت تریتیکاله علاوه برتأمین دانه، می‌توان ازآن به منظور تعلیف دام نیز استفاده کرد (Royo & Romagosa, 1999). عملکرد ماده خشک تولیدی بالا همراه با عملکرد دانه بالا در تریتیکاله در مقایسه با گندم آن را به عنوان منبع تغذیه خوبی برای دام مطرح کرده است (Ghods, 2010). محققین عملکرد دانه را یکی از مهم‌ترین معیارها برای مقایسه ژنوتیپ‌های تریتیکاله در شرایط مطلوب می‌دانند (Aaron *et al.,* 2006). برای دستیابی به عملکرد زیاد دانه در غلات، افزایش تجمع ماده خشک در دوره پس از گل‌دهی مطلوب‌تر است (Thurling, 2006). در بررسی ژنوتیپ‌های تریتیکاله رقم جدید سناباد دارای عملکرد دانه بالاتر نسبت به سایر لاین‌ها بود (Kochaki *et al.*, 2012) و در گزارشی دیگر رقم سناباد (لاین ET-82-15) نسبت به شاهد (جوانیلو ۹۲)

www.SID.ir

Archive of SID

برتری عملکرد داشت Vahabzadeh *et al.*, 2013)). میانگین عملکرد دانه رقم پاژ (لاین ET-84-17)، جوانیلو ۹۲ و سناباد به ترتیب ۶۷۷۲، ۵۱۶۸ و ۶۰۰۵ کیلوگرم در هکتار اعلام شد(Ghodsi *et al.*, 2017)). از تریتیکاله عملکرد دانه ۵۶۴۱ کیلوگرم در هکتار هم گزارش کردند(Salehi *et al.*, 2018)). محدوده کارآیی مصرف نیتروژن در غلات بین ۳۰-۱۰ کیلوگرم دانه برکیلوگرم نیتروژن مصرف شده است (Doberman, 2005). برخی از محققین اثر نیتروژن بر عملکرد گیاهان را مثبت ارزیابی می‌کنند. (Lestingi *et al.*, 2010). به دلیل پویایی نیتروژن و حساسیت آن به آبشویی، مصرف تقسیطی آن برای استفاده حداکثر گیاه بسیار مهم است. استفاده تدریجی از نیتروژن در طول فصل رشد بهره‌وری استفاده از نیتروژن (NUE[1]) و تقارن نیتروژن قابل بازیابی(NARF[2]) را افزایش می دهد (Golik *et al.*, 2005). نتایج بررسی کاربرد نیتروژن در۵ سطح صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار در ذرت علوفه‌ای بیانگر آنست که مصرف ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن باعث افزایش پروتئین خام شده است (Budakli Carppici *et al.*, 2010). تیمارهای مختلف نیتروژن در ارزن نشان داد که مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد (بدون مصرف کود) درصد ماده خشک قابل هضم به میزان ۷۵٪ افزایش یافت. اثر کود نیتروژن بر عملکرد علوفه‌تر ارزن معنی‌دار بوده و بیشترین عملکرد آن به مقدار ۵۷/۵ تن در هکتار از مصرف ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد(Ayub *et al.*, 2007). کاربرد نیتروژن در مقایسه با تیمار بدون مصرف کود سبب افزایش تعداد پنجه، تولید زیست توده، عملکرد و اجزای عملکرد گندم شد (*et al.*, Golik 2005) از نظر زیست توده، کاربرد تقسیطی کود نیتروژن برای به حداکثر رسانی بهره برداری گیاه زراعی از کود به کار رفته در سراسر فصل رشد از اهمیت زیادی برخوردار است (Boman *et al.*,1995). روش و زمان مناسب کاربرد کود نیتروژن به طور معنی داری باعث افزایش کمیت و کیفیت محصولات و افزایش کارایی مصرف نیتروژن می شود (Moghaddam *et al.*, 2007). کودهای نیتروژنی یکی از مهم ترین عوامل آلوده کننده آب (آبشویی نیترات) و همچنین هوا (انتشار اکسیدهای نیتروژن) می باشند، از طرفی امکان تأمین غذای مورد نیاز جهان بدون استفاده از کود نیتروژن تقریباً غیرممکن است (Zeinali *et al.*, 2009)). بنابراین، توسعه روش هایی که کارایی مصرف نیتروژن را افزایش دهد، می‌تواند هزینه‌های ضروری کشاورزان و اثرات زیست محیطی ناشی از تلفات نیتروژن را با حفظ عملکرد گیاه زراعی در حد مطلوب، کاهش دهد (Snyder *et al.*, 2009). زمان مصرف نیتروژن نیز تأثیر مهمی بر عملکرد و کیفیت دانه و علوفه گیاهان دارد (Lestingi *et al.*, 2010). لذا، تأمین نیاز نیتروژنی در زمان‌های مختلف رشد ومطابق با نیاز گیاه و افزایش جذب آن می‌تواند بر سرعت رشد گیاه زراعی و تولید عملکرد تأثیرگذار باشد (Gastal & Lemaire, 2002).

www.SID.ir

Archive of SID

۱–Nitrogen Use Efficiency

2-Nitrogen Apparent Recovery Fraction

بررسی روش‌های مدیریتی متفاوت از جمله مقدار کود نیتروژن کم و زیاد و تقسیط آن در دو مرحله نشان داد که روش‌های مدیریتی از جمله کود نیتروژن بر اجزای عملکرد و مهمترین جزء تعیین کننده عملکرد تأثیر می‌گذارد (Golba *et al.*,2013). هدف از اجرای این تحقیق بررسی عملکرد علوفه و دانه وبرخی عناصر غذایی لاین های جدید تریتیکاله در پاسخ به مقادیر مختلف و تقسیط نیتروژن و میزان تأثیرپذیری آنها و در نهایت تعیین مناسب ترین لاین، مقدار نیتروژن مصرفی و نوع تقسیط تحت شرایط محیطی مرکز و شرق استان مازندران بود.

مواد و روش ها

به منظور بررسی پتانسیل عملکرد علوفه و دانه لاین‌های پیشرفته تریتیکاله، این تحقیق در دو مکان ایستگاه تحقیقات کشاورزی مرکزی (قراخیل) و شرقی (بایع‌کلا) استان مازندران بصورت تغذیه با آب باران(Rainfed) طی سال زراعی ۹۶– ۱۳۹۵ با ۶ ژنوتیپ حاصل از آزمایشات به‌نژادی تریتیکاله موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال وبذر (در خراسان رضوی) و مقایسه اولیه در مازندران در آزمایش اسپلیت فاکتوریل بصورت بلوک کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. شجره ژنوتیپ ها بشرح زیر است:

عامل فرعی یا سطوح فاکتوریل شامل سه سطح مقادیر و سه سطح زمان تقسیط کود نیتروژن در نظر گرفته شدند. مقادیر کود نیتروژن عبارت بودند از ۵۰، ۷۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص از منبع کود اوره با نسبت ۵۰:۵۰ در سه زمان تقسیط (کاشت + طویل شدن ساقه ها[1]=PS ، کاشت + ظهورسنبله [2]=PH و پنجه‌زنی + ظهورسنبله[3]=TH) با پخش و توزیع یکنواخت در سطح کرت‌ها بود. بذر در کرت ها در ۶ خط بطول ۲/۵ متر و به فاصله خطوط ۲۰ سانتی‌متر با تراکم ۳۵۰ بذر در مترمربع به ترتیب در ۲۰ و ۲۱ آبان سال ۱۳۹۵در ایستگاه قراخیل و بایعکلا کاشته شدند. آماده‌سازی بستر و مراقبت زراعی همانند سایر غلات (گندم وجو) و به‌طور یکسان در کل آزمایش برای همه تیمارها انجام گرفت. نیاز آبی تریتیکاله طی دوره کاشت تا

(1) PS=Planting+ Stem elongation

جدول ۱. شجره ژنوتیپ های تریتیکاله بکار رفته در آزمایش

Table 1. Pedigree of triticale genotypes used in the experiment

ژنوتیپ Genotypes	پدیگری Pedigree
ET-89-1	Juanillo 92
ET-89-7	PRESTO//2*TESMO_1/MUSX 603/4/ARDI_1/TOPO 1419//ERIZO_ 9/3/SUSI_ 2/5/AR/SNP6 //TARASCA 87_2/C,S10/3/…
ET-89-9	ARDI/GNU//2*FAHAD_1/4/BULL_10/MANATI_1/3/ELK 54/BUF_2//NIMIR_3
ET-89-12	ARDI/GNU//2*FAHAD_1/4/BULL_10/MANATI_1/3/ELK 54/BUF_2//NIMIR_ 3/5/DAHBI_6/3/ARDI_1/TOPO1419//ERIZO_9
ET-89-13	ARDI/GNU//2*FAHAD_1/3/ERIZO_15/FAHAD_3//POLLMER_2.1/4/DAHBI/COATI_1 LIRON_2/5/DIS
ET-89-16	B5/3/SPHD/PVN//YOGUI_6/4/KER_3/6/BULL_10/MANATI_1/7/DAHBI_6/3/ARDI _1/TOPO1419//ERIZO_9

www.SID.ir

Archive of SID

(2) PH =Planting+ Heading

(3) TH =Tillering+ Stem elongation

برداشت تنها از نزولات جوی تأمین گردید. نیاز تغذیه ای از جمله کودهای فسفره از منبع سوپرفسفات تریپل و کود پتاسه از منبع سولفات پتاسیم براساس نتایج جدول (۲) به ترتیب ۱۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در زمان کاشت استفاده شد. کود نیتروژن بعنوان

متغیر مورد بررسی به صورت تقسیط در زمان و مرحله قید شده داده شد. علاوه برفاصله بین کرت ها جهت جلوگیری از تداخل تغذیه ای، دو خط کناری به عنوان خطوط حاشیه حذف شده و برداشت از خطوط میانی کرت‌ها انجام شد. در زمان خمیری دانه ها (مرحله مناسب ذخیره سازی غلات به لحاظ میزان ماده خشک و مقدار کربوهیدرات) ارتفاع بوته از یقه گیاه تا نوک سنبله اندازه گیری و سپس از خطوط ۲ و ۵ کرت ها برداشت علوفه صورت گرفته، بلافاصله توزین و عملکرد علوفه تر در واحد سطح تعیین شد. با تهیه نمونه ای از علوفه تر و توزین آن و قراردادن در آون در دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت خشک شده، عملکرد علوفه خشک در واحد سطح مشخص گردید. نمونه خشک شده، سپس بصورت پودر درآمده و در آزمایشگاه برای اندازه‌گیری میزان عناصر نیتروژن، کلسیم، فسفر و پتاسیم استفاده شد. نیتروژن علوفه به روش کجلدال، فسفر به روش رنگ سنجی، پتاسیم با استفاده از فلیم فتومتر و کلسیم با استفاده از دستگاه جذب اتمی (Mcdonald *et al.*, 2010) و براساس روش مدون و مرسوم آزمایشگاه تجزیه گیاهی مرکز تحقیقات کشاورزی مازندران اندازه گیری شدند. محصول دانه تریتیکاله نیز از دو خط میانی پس از رسیدن و خشک شدن دانه برداشت و عملکرد در واحد سطح تعیین شد.

شرایط اکولوژیکی منطقه اجرای پروژه

۱ - ایستگاه تحقیقات کشاورزی قراخیل (ایستگاه مرکزی): این ایستگاه در فاصله ۳۰ کیلومتری غرب ساری در طول جغرافیایی۵۲ درجه و ۴۶ دقیقه شرقی عرض جغرافیایی۳۶ درجه و ۲۷ دقیقه شمالی واقع شده است. ارتفاع آن ازسطح دریای آزاد ۱۴ متر است. متوسط سالیانه دما ۱۶/۹ درجه سلسیوس و میانگین رطوبت نسبی۸۲ درصد، میانگین بیشینه دما ۲۱/۶ و میانگین حداقل دما ۱۲/۷ درجه سلسیوس است. میانگین بارش سالیانه نیز ۷۲۷ میلیمتر می‌باشد.

۲- ایستگاه تحقیقات کشاورزی بابع کلا (ایستگاه شرقی) : این ایستگاه در فاصله ۵۰ کیلومتری شمال شرق ساری در ۵۳ درجه و ۱۴ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۴ دقیقه عرض شمالی واقع شده است.. ارتفاع آن ازسطح دریای آزاد ۱۱ متر است. میانگین دما ۱۷/۶ درجه سلسیوس و میانگین رطوبت نسبی۷۵ درصد می‌باشد. میانگین بیشینه دما ۲۲/۴ درجه سلسیوس و میانگین حداقل دما ۱۲/۹ درجه سلسیوس است. میانگین بارش سالیانه ۶۵۷ میلیمتر می‌باشد.

دو مکان آزمایش با حدود ۷۵ کیلومتر فاصله، علاوه برتفاوت های اقلیمی از جمله میزان بارش براساس آمار اداره کل هواشناسی

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲ - خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و اطلاعات بارندگی سال زراعی مکان‌های آزمایش

Table 2. Physical and chemical characteristics of soil and growing-season precipitation data at the experimental locations

اسیدیته	ماده آلی	هدایت الکتریکی			نیتروژن کل	فسفر	پتاسیم	بافت خاک		
pH	O.M(%)	Electrical conductivity (ds/m)			Total N (%)	P(ppm)	K(ppm)	Soil texture		
7.3	1.9	0.56			0.16	16.2	101	رسی لومی		
								Clay Loam		
7.5	2	0.62			0.12	15.6	123	سیلتی لومی		
								Silty Loam		
مهر - Oct.	آبان[1] Nov.	آذر Dec.	دی[2] Jan.	بهمن Feb.	اسفند[3] Mar.	فروردین[4] Apr.	اردیبهشت May	خرداد Jun.	تیر Jul.	مرداد Aug	شهریور Sept.	سالانه Yearly
بارندگی زراعی Growing season precipitation												
198	29.9	64	50.9	47.7	90.5	18.3	10.6	8.7	70.3	8.4	84.9	682
78.4	64.4	55.3	19.7	23	119	15	5.4	3.5	83.8	3.6	112.6	584

قراخیل Qarakheil

بایع کلا Bayecola

۱ تا ۴ زمان کوددهی نیتروژن: ۱- ۲۰ و ۲۱ آبان (کاشت) ۲- ۱۵ و۱۶ دی (پنجه زنی) ۳- ۱۲ و ۱۴ اسفند (به ساقه رفتن) ۴- ۲۵ و ۲۷ فروردین (ظهور سنبله)

1 to 4 times of nitrogen fertilization application:1- November 10th and 11th (planting) 2- January 4th and 5th (Tillering) 3-March 3rd and 5th (Stem elongation) 4- April 14th and 16th (Heading)

استان مجموع بارندگی سال زراعی (مهر تا شهریور) ایستگاه قراخیل ۶۸۲ و ایستگاه شرقی۵۸۳ میلیمتر بود. بصورت مرسوم منطقه شرقی بخش عمده کاشت غلات دانه ای را بخود اختصاص داده و در ناحیه مرکزی غالباً گیاهان علوفه ای بصورت تر (قصیل) و در سنوات اخیر درمرحله خمیری دانه ها برداشت می شوند. داده‌های اندازه گیری شده با استفاده از نرم افزارهای Excel و Mstat-c مدیریت و تجزیه واریانس داده‌ها انجام شد. پس از آزمون بارتلت و تست یکنواختی، واریانس خطا مورد تأیید و تجزیه مرکب انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با آزمونLSD انجام شد. در این بررسی اثر تیمارها و همچنین مکان ثابت در نظر گرفته شده است، لذا میانگین مربعات بر خطای مربوطه تقسیم شده اند.

نتایج و بحث

با تجزیه مرکب که پس از آزمون یکنواختی انجام شد مکان های آزمایش بواسطه تفاوت های محیطی از جمله اختلاف در میزان بارش و ساعات آفتابی سال زراعیِ اجرای تحقیق در صفات عملکرد علوفه تر و خشک، عملکرد دانه، ارتفاع بوته و میزان فسفر و پتاسیم علوفه از نظر آماری دارای تفاوت معنی داری بودند(جدول ۳). از نظر خصوصیات خاکی ایستگاه شرقی (بایع کلا) ۲۲ درصد بیشتر از ایستگاه مرکزی (قراخیل) پتاسیم دارد ولی در سایر ویژگی ها تفاوت زیادی دیده نمی شود(جدول ۲). همچنین میزان بارندگی سالانه بایع کلا حدود یکصد میلیمتر کمتر و مجموع ساعات آفتابی آن دویست ساعت بیشتر از ایستگاه (قراخیل) بود و این میزان تفاوت در تولیدات گیاهی از جمله علوفه تأثیر خواهد داشت.

عملکرد علوفه تر

در مورد صفت عملکرد علوفه تر، بین دو مکان تفاوت آماری معنی‌داری وجود

www.SID.ir

Archive of SID

داشت (جدول ۳) بطوری که عملکرد در ایستگاه مرکزی(قراخیل) ۴۸/۶ و در ایستگاه شرقی(بایع کلا) ۳ /۴۳ تن در هکتار بود (جدول ۴). این اختلاف می تواند ناشی از تفاوت‌های اقلیمی مکان ها بویژه میزان بارش بیشتر[1]در ایستگاه مرکزی باشد که باعث تولید بیشتر علوفه تر گردید و درصد رطوبت بالاتر علوفه نی می‌تواند به بارندگی و رطوبت بیشتر محیط مربوط باشد. علاوه بر این با توجه به بافت سنگین تر خاک در ایستگاه مرکزی، ظرفیت نگهداری آب در این خاک بالاتر بوده و احتمالا میزان آب بیشتری طی دوره رشد رویشی در دسترس ریشه قرار داشته است. بین لاین‌های تریتیکاله نیز تفاوت آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ وجود داشت(جدول۳). لاین ET-89-13 با عملکرد ۵۰/۵ تن در هکتار و بیشترین عملکرد علوفه تر تفاوت معنی‌دار با بقیه لاین‌ها از جمله ET-89-9 با ۴۶/۴ تن درهکتار (۴/۱ تن درهکتار اختلاف) داشت (جدول۴). اثر سطوح مقدار نیتروژن در تولید علوفه تر از نظر آماری تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۱٪ داشت (جدول۳). سطح ۹۰ کیلوگرم درهکتار نیتروژن خالص با ۴۶/۹ تن درهکتار در رتبه اول و سطوح ۷۰ و ۵۰ کیلوگرم درهکتار به ترتیب با عملکرد ۴۶/۱ و ۴۴/۹ تن در هکتار در رتبه دوم و سوم قرارگرفتند(جدول۴). این نتیجه بیانگر تأثیر مثبت مقدار نیتروژن مصرفی بر تولید علوفه تر لاین‌های تریتیکاله می‌باشد. اثرتیمارهای تقسیط نیتروژن برعملکرد علوفه از لحاظ آماری غیرمعنی‌دار بود. افزایش میزان مصرف نیتروژن باعث افزایش جذب نیتروژن توسط گیاه و در نتیجه عملکرد بیشتر می شود. مشابه این نتیجه را (Van Delden, 2001) و (Soltani *et al.*, 2006) گزارش کردند. مقدار مصرف نیتروژن تأثیر مهمی بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاهان دارد (Pecio, 2010). عملکرد و اجزای عملکرد برنج نیز با مقادیرکود نیتروژن رابطه معنی‌داری دا شت(Fageria & Baligar, 2001).

علوفه خشک

تجزیه واریانس داده های عملکرد علوفه خشک تیمارهای مختلف و اثرات متقابل آنها نشان داد که اثر مکان، اثر لاین و اثر متقابل سه‌گانه (زمان تقسیط نیتروژن× مقادیر نیتروژن × لاین) در سطح احتمال ۵٪ دارای تفاوت آماری معنی‌دار بود(جدول۳). میزان علوفه خشک تولیدی در ایستگاه شرقی(بایع کلا) با اقلیم خشک‌تر[2] بیشتر از ایستگاه مرکزی (قراخیل) بود و درمجموع با میانگین۱۹ تن درهکتار علوفه خشک حدود یک تن درهکتار نسبت به ایستگاه مرکزی (قراخیل) علوفه خشک بیشتری تولید نمود.

۱- براساس آمار هواشناسی میزان بارش ایستگاه قراخیل در سه ماهه پایانی دوره رشد ۱۰۵ میلیمتر ولی در ایستگاه شرقی تنها ۲۴ میلیمتر بود.

۲-براساس آمار هواشناسی در سال اجرای آزمایش اختلاف بارندگی زراعی ایستگاه مرکزی قراخیل(۶۸۲) با ایستگاه شرقی بایع کلا(۵۸۴) حدود ۱۰۰ میلیمتر بود.

مشابه این نتیجه در مقایسه ترکیبات شیمیایی میانگین ماده خشک و پروتئین خام

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳ - تجزیه واریانس صفات عملکرد دانه، عملکرد علوفه تر و خشک و ارتفاع بوته در ژنوتیپ های تریتیکاله

Table 3. Analysis of variance for grain yield, fresh, dry forage and plant height in triticale genotypes.

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	عملکرد علوفه تر Fresh forage yield	عملکردعلوفه خشک Dry forage yield	عملکرد دانه Grain yield	ارتفاع بوته Plant height
مکان (L) Location(L)	1	22.3*	0.731**	66134.69**	311.52*
مکان× تکرار Replication×L	2	2.394	0.015	2022.94	16.69
ژنوتیپ (Genotype)	5	3.104**	0.142**	51629.07**	3366.5**
مکان× ژنوتیپ G. × L.	5	1.038 ns	0.018 ns	12598.18**	87.14 ns
اشتباه آزمایشی Error	20	0.528	0.020	1245.05	35.78
نیتروژن (N) Nitrogen(N)	2	1.01**	0.020 ns	49477.9**	226.36**
مکان× نیتروژن N×L	2	0.077 ns	0.013 ns	163.45 ns	50.99*
ژنوتیپ × نیتروژن N× G	10	0.102 ns	0.019*	794.75 ns	5.37ns
مکان× ژنوتیپ ×نیتروژن N× G ×L	10	0.187 ns	0.012 ns	1380.54 ns	3.25ns
زمان تقسیط نیتروژن(Ns) Time of nitrogen splitting(Ns)	2	0.061ns	0.004ns	66554.2**	327.32**
مکان× زمان تقسیط Ns×L	2	0.204ns	0.030*	331.36ns	3.31ns
ژنوتیپ × زمان تقسیط Ns × G	10	0.172ns	0.009ns	390.14 ns	4.89ns
مکان× ژنوتیپ × زمان تقسیط Ns × G ×L	10	0.233ns	0.007ns	177.43ns	4.09 ns
نیتروژن× زمان تقسیط Ns × N	4	0.217ns	0.015ns	393.26ns	2.72ns
مکان× نیتروژن× زمان تقسیط Ns × N × L	4	0.633**	0.004ns	915.08ns	0.56 ns
ژنوتیپ × نیتروژن× زمان تقسیط Ns × N × G	20	0.348**	0.019**	187.811ns	1.62 ns
مکان× ژنوتیپ ×نیتروژن× تقسیط Ns×N× G ×L	20	0.245ns	0.011ns	244.83ns	1.76 ns
اشتباه آزمایشی Error	192	0.176	0.008	362.95	16.01
ضریب تغییرات(٪) (%)CV		9.14	4.85	6.40	8.24

ns غیرمعنی‌دار، *و ** به ترتیب در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱ معنی دار است.

ns, not significant, *and** are significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively. (LSD)

www.SID.ir

Archive of SID

کاه گندم، کاه جو و کاه برنج در اقلیم گلستان نسبت به اقلیم گیلان بیشتر بود(Pasandi *et al.*,2006). در لاین‌های تریتیکاله تفاوت در مورد این صفت مشاهده گردید. لاین ET-89-13 با میانگین تولید ۱۹/۵تن درهکتار بیشترین عملکرد علوفه خشک را داشت لذا می توان با می توان با کاشت این لاین بیشترین علوفه خشک تریتیکاله را در مرحله خمیری دانه ها تولید و برداشت نمود. مصرف ۹۰ کیلوگرم درهکتار نیتروژن خالص (۱۹۶کیلوگرم اوره) با ۱۸/۶۵ تن در هکتار عملکرد بالاترین علوفه خشک را تولیدکرده و البته با ۷۰ کیلوگرم نیتروژن خالص (۱۵۲کیلوگرم اوره) تفاوت معنی دار آماری نداشت. مشابه این نتیجه با ۱۳۸ کیلوگرم درهکتار در بررسی سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد ارزن و سورگوم علوفه ای گرفته شد(Mosavi *et al.*, 2009). همچنین در گزارشی آمده که نیتروژن وزن خشک اندام هوایی را در غلات و بقولات افزایش می دهد (Fageria *et al.*, 2008) و نیز افزایش عملکرد علوفه خشک در اثر افزایش مصرف نیتروژن تأیید شد(Budakli Carppici *et al.*, 2010). زمان های تقسیط نیتروژن از لحاظ تأثیر برعملکرد علوفه خشک

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات عملکرد دانه، عملکرد علوفه تر و خشک و ارتفاع بوته در ژنوتیپ های تریتیکاله

Table 4. Mean comparison for grain yield, fresh and dry forage and plant height in triticale genotypes

تیمار Treatment	عملکرد علوفه تر (تن درهکتار) Fresh forage yield(t.ha^{-1})	عملکردعلوفه خشک (تن در هکتار) Dry forage yield(t.ha^{-1})	عملکرد دانه (تن در هکتار) Grain yield(t.ha^{-1})	ارتفاع بوته (سانتیمتر) Plant (cm) height
مکان Location				
قراخیل Qarakheil	48.59^{a}	18.05^{b}	5.628^{b}	124.52^{a}
بایع کلا Bayecola	43.37^{b}	19.00^{a}	5.914^{a}	122.56^{b}
ژنوتیپ تریتیکاله Triticale Genotype				
ET-89-1 (Juanillo 92)	45.66^{b}	18.26^{b}	5.805^{b}	122.92^{c}
ET-89-7	44.81^{b}	17.96^{b}	5.756^{b}	130.77^{b}
ET-89-9	46.44^{b}	18.56^{b}	5.808^{b}	117.85^{d}
ET-89-12	44.51^{b}	18.61^{b}	5.918^{b}	135.49^{a}
ET-89-13	50.53^{a}	19.46^{a}	6.136^{a}	116.34^{d}
ET-89-16	43.92^{b}	18.32^{b}	5.205^{c}	117.88^{d}
نیتروژن(کیلوگرم درهکتار) Nitrogen (kg.ha^{-1})				
50	44.96^{b}	18.38^{b}	5.547^{c}	122.16^{b}
70	46.09^{ab}	18.55^{a}	5.794^{b}	123.42^{b}
90	46.89^{a}	18.65^{a}	5.973^{a}	125.05^{a}
تقسیط نیتروژن Nitrogen splitting				
کاشت + طویل شدن ساقه Planting+stem elongation	46.05^{a}	18.55^{a}	5.535^{c}	122.06^{b}
کاشت + ظهورسنبله Planting+heading	45.71^{a}	18.57^{a}	5.750^{b}	123.10^{b}
پنجه‌زنی + ظهورسنبله Tillering + heading	46.18^{a}	18.46^{a}	6.030^{a}	125.46^{a}

تیمارهای با حروف مشترک برای هر عامل مورد مطالعه در سطح احتمال ۰/۰۵ اختلاف معنی‌داری ندارند.

Mean values with common letters are not significantly different at 0.05 probability level. (LSD)

www.SID.ir

Archive of SID

تفاوت آماری معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (جدول۳).

عملکرد دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر مکان،لاین،نیتروژن ، زمان تقسیط نیتروژن و اثرمتقابل لاین و مکان بر عملکرددانه درسطح احتمال ۱٪ معنی دار است(جدول۳). مکان بایع‌کلا دارای عملکرددانه ۵/۹۱۴تن در هکتار بود که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری با مکان قراخیل با عملکرددانه ۵/۶۲۸تن در هکتار داشت(جدول ۳). دربین لاین‌های تریتیکاله ET-89-13 با ۶/۱۳۶ تن در هکتار دانه تفاوت معنی‌داری با دیگرلاین‌ها داشته و بالاترین عملکرد را داشت.لاین‌های ET-89-12، ET-89-9، ET-89-1وET-89-7به ترتیب با عملکرد ۵/۹۱۸ ، ۵/۸۰۸ ، ۵/۸۰۵ و۵/۷۵۶ تن در هکتاردر رتبه های بعدی قرار گرفته ولی تفاوت معنی داری از لحاظ آماری با هم نداشتند.کمترین عملکرد دانه نیز مربوط به لاین ET-89-16با عملکرد دانه ۵/۲۰۵ تن در هکتار بود (جدول۴). انتخاب ژنوتیپ مناسب یکی از عوامل اساسی در مدیریت زراعی است که تولید بیوماس و عملکرد دانه و کیفیت علوفه تریتیکاله را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Giunta & Motzo, 2004). مصرف مقدار۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بالاترین میزان عملکرد دانه را به مقدار ۵/۹۷۳ تن در هکتار ایجاد کردکه از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری با دیگرتیمارهای مصرف نیتروژن داشت (جدول۴). تیمار مصرف ۷۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با عملکرد دانه ۵/۷۹۴ تن در هکتار در رتبه بعدی قرار گرفت. مصرف ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن نیز کمترین عملکرد دانه (مقدار۵/۵۷۴ تن در هکتار) را به خود اختصاص داد (جدول ۳). تیمار تقسیط کود نیتروژن در زمان پنجه‌زنی + ظهورسنبله، بیشترین عملکرد دانه به مقدار۶/۰۳۰ تن در هکتار را داشت که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری با دیگر تیمارها داشت. براساس نظر ((Bly & Woodard, 2003 نیتروژن مهمترین کودی است که عملکرد دانه را تحت تأثیر قرار می دهد.

در مطالعه ای با بررسی اثرات تقسیط کود نیتروژن بر روی گندم در شرایط مدیترانه ای واقع در جنوب اسپانیا مشاهده شد که زمان مصرف و تقسیط کود نیتروژن، عملکرد دانه را تحت تأثیر قرار می دهد ولی بر بیوماس و اجزای عملکرد تأثیر چندانی ندارد به طوری که بالاترین عملکرد دانه وقتی به دست آمد که نصف یا یک سوم از کل مقدار کود نیتروژن مصرفی در مرحله طویل شدن ساقه ها مصرف شد(Lopez-Bellido *et al.,* 2005). تقسیط نیتروژن در زمان کاشت + ظهورسنبله تریتیکاله با عملکرد دانه ۷۵۰ /۵ تن در هکتار در رتبه بعدی و تیمار تقسیط در زمان کاشت + طویل شدن ساقه ها با عملکرد دانه ۵/۵۳۵ تن در هکتار در پایین ترین مرتبه قرار گرفت(جدول ۴). ضمناً زمان مرسوم مصرف کل نیتروژن در منطقه غالباً هنگام کاشت است.در گزارشی اختلاف میان تیمارهای کودی معنی دار (Rozati *et al.,* 2012) و در بررسی تأثیر تقسیط کود نیتروژن بر عملکرد

www.SID.ir

Archive of SID

گندم در شرایط اهواز به شیوه تقسیط دو مرحله ای (۵۰٪ هنگام کاشت و ۵۰٪ در مرحله ساقه رفتن) از لحاظ اقتصادی مناسب تر بود (Siadat & Fathi, 2002). براساس نتایج تحقیقی با راهکارهای تقسیطی و تلفیقی علاوه بر دستیابی به عملکرد مناسب می توان زمینه صرفه جویی در مصرف کود نیتروژن را نیز فراهم آورد (Mosavi *et al.*, 2009)).

گرچه میزان بارندگی در مراحل پایانی رشد غلات بویژه در نواحی شرقی استان کمتر است لیکن تأمین نیاز نیتروژن گیاه از طریق تقسیط و بهره مندی از رطوبت ذخیره شده بر تکمیل روند رشد و عملکرد دانه تأثیر خواهد داشت در عین حال در سال های کم باران و یا توزیع غیرنرمال بارش باید به زمان تقسیط توجه بیشتری نموده و بهره وری را با رطوبت خاک و استفاده حداکثری از نیتروژن تطبیق و تنظیم کرد.

ارتفاع بوته

در صفت ارتفاع بوته اثر مکان و لاین‌های تریتیکاله به ترتیب در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار بودند (جدول۳). لاین‌ها در ایستگاه مرکزی (قراخیل) بدلیل بهره‌مندی از بارندگی و شرایط رطوبتی بیشتر از ارتفاع بلندتر (با میانگین دو سانتی‌متر بیشتر) برخوردار بودند. کمترین ارتفاع بوته ۱۱۶/۳ و بیشترین آن ۱۳۵/۵ سانتی‌متر به ترتیب مربوط به لاین ET-89-13 و لاین ET-89-12 بود (جدول ۴). ارتفاع کمتر بوته در جلوگیری از ورس و خوابیدگی و ارتفاع بالاتر نیز در تولید زیست توده (بیوماس) می تواند نقش مؤثرتری داشته باشد. مشابه این نتیجه اختلاف معنی داری از ارتفاع را بین ارقام گزارش کردند (Rozati *et al.*, 2012) و نیز بین ژنوتیپ‌های تریتیکاله از نظر ارتفاع گیاه اختلاف معنی‌دار گزارش شد(Kochaki *et al.*, 2012)). اثر مقادیر کود نیتروژن بر ارتفاع بوته لاین‌های تریتیکاله در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار (جدول ۳) و مقایسه میانگین‌ها سطح ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن باعث افزایش ارتفاع گیاه به مقدار ۱۲۵/۱ سانتی‌متر شد. ارتفاع لاین های تریتیکاله با مصرف۵۰ و ۷۰ کیلوگرم در هکتار مصرف نیتروژن به ترتیب ۱۲۲/۲و۴ /۱۲۳ سانتی‌متر بود (جدول ۳). برای صفت ارتفاع بوته اثر متقابل مکان × مقدار نیتروژن در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شد(جدول ۳). این نتیجه بیانگر تأثیرپذیری لاین‌ها از شرایط اقلیمی و رطوبتی مکان اول و مقدار کود نیتروژن می‌باشد. تقسیط نیتروژن نیز تأثیر معنی‌دار بر ارتفاع بوته داشت (جدول ۳). بیشترین ارتفاع گیاه با تقسیط نیتروژن در زمان پنجه‌زنی + ظهورسنبله ۱۲۵/۵ سانتی‌متر بود. ارتفاع بوته با تیمار تقسیط نیتروژن در زمان کاشت + ظهورسنبله و کاشت+ طویل شدن ساقه به ترتیب ۱۲۳/۱ و ۱۲۲/۱ سانتیمتر بود که از نظر آماری اختلاف معنی داری با هم نداشتند (جدول ۴). در تقسیط نیتروژن اختلاف معنی داری از (Rozati *et al.*, 2012) گزارش شد. در زمان برداشت گیاهان فاریاب متوسط ۴۰ سانتیمتر ارتفاع بلندتر از گیاهان بدون آبیاری در گندم زمستانه گزارش شد (Kochaki & Nasiri mahallati, 1995).

میزان نیتروژن علوفه

www.SID.ir

Archive of SID

تجزیه واریانس داده‌های حاصل از نتایج آزمایشگاهی نمونه‌های علوفه خشک نشان داد که مکان‌های مختلف در میزان نیتروژن موجود در علوفه از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با همدیگر نداشتند (جدول ۵). اما براساس گزارش در مقایسه ترکیبات شیمیایی، میانگین ماده خشک و پروتئین خام کاه گندم ، کاه جو وکاه برنج در استان گلستان (منطقه خشک تر) نسبت به اقلیم گیلان (منطقه مرطوب تر) بیشتر بود(Pasandi *et al.,* 2006) اثر ساده لاین‌های تریتیکاله، مقدار نیتروژن، زمان تقسیط نیتروژن، اثر متقابل مکان× لاین، لاین × نیتروژن، لاین × زمان تقسیط، مکان × لاین × نیتروژن و مکان × لاین ×زمان تقسیط از نظر جذب نیتروژن در علوفه تفاوت معنی‌دار آماری با هم داشتند. این نتیجه بیانگر تفاوت لاین ها و تأثیر میزان و زمان تقسیط کود نیتروژن بر میزان جذب و ذخیره نیتروژن در اندام هوایی تریتیکاله در زمان برداشت علوفه است (جدول ۵). لاین ET-89-7با ۱/۳۲درصد بیشترین غلظت نیتروژن را داشت. لاین‌های دیگر در این صفت اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. سطح ۹۰ کیلوگرم در هکتارمصرف نیتروژن بیشترین غلظت نیتروژن علوفه به میزان۱/۲۷درصد را داشت. بیشترین مقدار نیتروژن علوفه در تقسیط پنجه‌زنی + ظهورسنبله ۱/۲۵ درصدبه دست آمد(جدول۶). در تحقیقی با توجه به نتایج تجزیه شیمیایی کاه گندم، پروتیین خام این ماده خوراکی بین ۲/۶۰ تا ۴/۴۶ درصد متغیرشد (Pasandi *et al.,* 2006) و در گزارشی دیگر آمده مدیریت نیتروژن با تنظیم زمان و مقدار مصرف میتواند به عنوان راهکار مهمی در افزایش عملکرد مورد ارزیابی قرار گیرد. (Soltani *et al.,* 2010)

غلظت فسفر علوفه

تجزیه واریانس داده ها برای بررسی اثر منابع تغییر بر غلظت فسفر در علوفه اثر مکان را معنی‌دار نشان داد (جدول۵). این مطلب بدین معنی است که علیرغم اینکه میزان فسفر خاک دو مکان نزدیک به هم و به ترتیب ۱۶/۲ و ۱۵/۶ پی پی ام بود (جدول۲)، تریتیکاله بسته به محل کاشت و برخورداری از سایر ویژگی‌های محیطی در مقدار فسفر موجود در گیاه ظرفیت متفاوتی از خود بروز دادند و در این تحقیق ایستگاه مرکزی (قراخیل) میانگین تجمع فسفر بیشتری(۰/۱۳۸درصد) نسبت به ایستگاه شرقی بایع کلا (۰/۱۱۰درصد) داشته است (جدول ۶). در تعیین ارزش غذایی کاه غلات (گندم، جو، برنج) در دو استان گلستان و گیلان میانگین فسفر کاه گندم و کاه جو در استان گلستان از گیلان بیشتر ولی در کاه برنج کمتر بود . (Pasandi *et al.,* 2006) اثر ساده لاین‌ها نیز در میزان فسفر درعلوفه معنی‌دار گردید که بیانگر آن است که لاین‌های مختلف پتانسیل متفاوتی در جذب فسفر دارند(جدول۵) .بیشترین غلظت فسفر به مقدار ۰/۱۳۳درصد متعلق به لاین ET-89-1بود (جدول۵). در گزارشی بیشترین غلظت فسفر شاخساره غلات را در کشت گندم بدون علف هرز ۰/۷۹ درصد و محتوای عنصر فسفر را در شاخساره غلات نسبت به بقولات دانه ای بیشتر دانستند(Solimanpoor *et al.,* 2018)). اثر

www.SID.ir

Archive of SID

متقابل مکان در لاین بر این صفت معنی‌داری نشد. اثر ساده نیتروژن و زمان تقسیط نیتروژن بر غلظت فسفر علوفه غیرمعنی‌دار بود ولی اثر متقابل مکان در نیتروژن و لاین در نیتروژن در سطح احتمال ۵٪ و نیز اثر متقابل سه گانه، مکان × لاین × نیتروژن و اثر متقابل چهارگانه مکان × لاین × نیتروژن × تقسیط در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد(جدول۵). این نتایج نشان می‌دهد که غلظت فسفر موجود در علوفه‌ی گیاه تریتیکاله بسته به مکان و نیز متأثر از لاین‌ها متغیر و متفاوت خواهد بود.

غلظت پتاسیم علوفه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به غلظت پتاسیم علوفه، اثر مکان، اثر لاین، اثر نیتروژن، و زمان تقسیط نیتروژن معنی‌دار گردید(جدول۴). معنی‌دار بودن این اثرات بیانگر ایفای نقش هر یک از متغیرها در جذب و ذخیره پتاسیم در اندام‌های گیاهی و تأثیر مستقیم و متقابل عوامل بر آن است. احتمالا تفاوت ۲۲ واحد پی پی ام پتاسیم بستر به همراه خاک سبک تر ایستگاه شرقی (بایع کلا) و میزان تابش آفتاب بیشتر، در جذب پتاسیم در اندام‌ها موثر بوده است (جدول۲). غلطت پتاسیم علوفه در ایستگاه شرقی (بایع کلا) بیشتر از مرکزی (قراخیل) (۱/۶ نسبت به ۱/۲درصد) بود. مشابه این نتیجه عنصر پتاسیم با غلظت۱/۳۲ درصد بعنوان بیشترین عنصر معدنی پرنیاز در کاه غلات گزارش شد.

در مقایسه ترکیبات شیمیایی، میانگین پتاسیم کاه گندم و کاه جو نمونه های اقلیم گلستان بیشتر از استان گیلان ولی در کاه برنج کمتر از آن بود (Pasandi *et al.,* 2006). لاین ET-89-1 با ۱/۵۷درصد بیشترین و لاین ET-89-13با ۱/۳۱ درصد کمترین میزان پتاسیم را داشتند. مقدار نیتروژن۹۰ کیلوگرم درهکتار نسبت به دو سطح ۷۰ و ۵۰کیلوگرم درهکتار غلظت پتاسیم بیشتری (۱/۴۹درصد) در اندام‌های گیاه علوفه‌ای را موجب گردید. تقسیط نیتروژن در حالت کاشت + ساقه‌دهی با (۱/۴۸ درصد) و حالت کاشت + ظهور سنبله (۱/۴۳درصد) در غلظت پتاسیم تفاوت معنی داری با تقسیط حالت سوم (پنجه‌زنی + سنبله‌دهی با۱/۴۰درصد) داشتند (جدول۵ و ۶). اثر متقابل مکان × مقادیر نیتروژن تفاوت معنی‌داری نداشتند. بدین مفهوم که سطوح کود نیتروژن در هر دو مکان اثرات یکسان در غلظت پتاسیم گیاه داشتند. اما معنی‌دار بودن اثر متقابل لاین × نیتروژن گویای آنست که لاین‌های مختلف از مقادیر کود نیتروژن تأثیرپذیری متفاوتی در جذب و ذخیره پتاسیم در اندام‌های گیاهی داشتند (جداول۴ و ۵).

غلظت کلسیم علوفه

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر مکان بر غلظت کلسیم غیرمعنی‌دار بود (جدول۵). بدین مفهوم که غلظت کلسیم موجود در گیاه در مکان‌های اجرای تحقیق یکسان بود. براساس گزارش در مقایسه ترکیبات شیمیایی، میانگین کلسیم کاه‌گندم و کاه جو نمونه های اقلیم گلستان بیشتر از استان گیلان ولی در کاه برنج کمتر از آن بود .(Pasandi *et al.,* 2006) اثر لاین‌ها بر این صفت معنی‌داربود. بعبارت دیگر جذب

www.SID.ir

Archive of SID

و تجمع کلسیم در گیاه در لاین‌های مختلف متفاوت بوده و با هم اختلاف معنی‌دار داشتند لاین ET-89-1 با ۰/۷۰۳ درصدکلسیم نسبت به سایر لاین‌ها برتری معنی‌دار داشت. پنج لاین دیگر تفاوت معنی داری از لحاظ میزان کلسیم نداشتند (جدول۶). سطوح کود نیتروژن تفاوت معنی‌داری با همدیگر داشتند، غلظت کلسیم علوفه با مصرف مقدار ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن، ۰/۶۴۵درصداندازه گیری شد که نسبت به دو سطح دیگر نیتروژن، بالاتر بود. (جدول۶). اثر نیتروژن در مکان بر این صفت معنی‌داری نشد.اثر لاین × نیتروژن در سطح احتمال ۵٪ و اثر زمان تقسیط در سطح احتمال ۱٪معنی‌داری شد. غلظت کلسیم علوفه در تیمار اول تقسیط یعنی مصرف نیتروژن در مرحله کاشت + ساقه‌دهی به ۰/۶۵۱درصد رسید که نسبت به دو تیمار دیگر تقسیط برتری داشت. جدول تجزیه واریانس همچنین نشان داد که اثرات متقابل سه گانه مکان × لاین× زمان تقسیط و مکان × نیتروژن × زمان تقسیط

جدول۵- تجزیه واریانس صفات میزان نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم موجود در علوفه ژنوتیپ های تریتیکاله

Table 5. Analysis of variance for nitrogen, phosphorus, potassium and calcium content in forage of triticale genotypes

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	نیتروژن Nitrogen	فسفر Phosphorus	پتاسیم Potasium	کلسیم Calcium
مکان (L) Location(L)	1	0.008 ns	0.066*	13.60*	0.594 ns
تکرار× مکان Replication × L	2	0.162	0.005	1.65	0.909
ژنوتیپ (Genotype)	5	0.137*	0.002*	0.474**	0.114**
مکان× ژنوتیپ G × L	5	0.133*	0.001 ns	0.287*	0.098**
اشتباه آزمایشی Error	20	0.049	0.001	0.088	0.016
نیتروژن (N) Nitrogen(N)	2	0.251**	0.001 ns	0.19*	0.078**
مکان× نیتروژن N×L	2	0.052 ns	0.001*	0.146 ns	0.005 ns
ژنوتیپ × نیتروژن N × G	10	0.108**	0.001*	0.143**	0.055**
مکان× ژنوتیپ ×نیتروژن N× G ×L	10	0.132**	0.001**	0.055 ns	0.015 ns
تقسیط نیتروژن(Ns) Nitrogen splitting (Ns)	2	0.112*	0.0001 ns	0.179*	0.112**
مکان× تقسیط Ns×L	2	0.018ns	0.0001 ns	0.02 ns	0.020 ns
ژنوتیپ × تقسیط Ns× G	10	0.064**	0.0001 ns	0.171**	0.014 ns
مکان× ژنوتیپ × تقسیط Ns× G ×L	10	0.031 ns	0.001**	0.249**	0.025**
نیتروژن×تقسیط Ns×N	4	0.095**	0.0001 ns	0.464**	0.005 ns
مکان× نیتروژن× تقسیط Ns×N×L	4	0.120**	0.0001 ns	0.221**	0.039**
ژنوتیپ × نیتروژن× تقسیط Ns × N × G	20	0.092**	0.0001 ns	0.122**	0.26**
مکان× ژنوتیپ ×نیتروژن× تقسیط × N × G ×L Ns	20	0.079**	0.001**	0.086 ns	0.03**
اشتباه آزمایشی Error	192	0.027	0.0001	0.056	0.009
ضریب تغییرات(٪) CV(%)		13.39	13.8	16.48	15.24

Ns غیرمعنی‌دار، *و ** به ترتیب در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱ معنی دار است.

ns, not significant, *and** are significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively. (LSD)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶- مقایسه اثر تیمارها بر میزان نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم موجود در علوفه خشک ژنوتیپ های تریتیکاله

Table 6. Comparison of effects of treatments on nitrogen, phosphorus, potassium and calcium content in dry forage c triticale genotypes

تیمار Treatment	نیتروژن (درصد) Nitrogen (%)	فسفر (درصد) Phosphorus (%)	پتاسیم (درصد) Potassium(%)	کلسیم (درصد) Calcium (%)
مکان Location				
قراخیل Qarakheil	1.224[a]	0.138[a]	1.232[b]	0.571[a]
بایع کلا Bayecola	1.214[a]	0.110[b]	1.641[a]	0.657[a]
ژنوتیپ تریتیکاله Triticale line				
ET-89-1	1.214[b]	0.133[a]	1.572[a]	0.703[a]
ET-89-7	1.316[a]	0.125[ab]	1.463[abc]	0.599[b]
ET-89-9	1.179[b]	0.128[ab]	1.357[bc]	0.600[b]
ET-89-12	1.204[b]	0.119[b]	1.314[c]	0.569[b]
ET-89-13	1.218[b]	0.116[b]	1.419[abc]	0.611[b]
ET-89-16	1.182[b]	0.124[ab]	1.494[ab]	0.601[b]
نیتروژن (کیلوگرم در هکتار) Nitrogen (kg.ha^{-1})				
50	1.213[ab]	0.127[a]	1.413[b]	0.600[b]
70	1.174[b]	0.123[a]	1.411[b]	0.596[b]
90	1.270[a]	0.122[a]	1.485[a]	0.645[a]
زمان تقسیط نیتروژن Nitrogen splitting				
کاشت + طویل شدن ساقه Planting+stem elongation	1.191[b]	0.124[a]	1.481[a]	0.651[a]
کاشت +ظهورستبله Planting+heading	1.211[ab]	0.122[a]	1.427[ab]	0.596[b]
پنجه‌زنی + ظهورسنبله Tillering + heading	1.254[a]	0.126[a]	1.401[b]	0.594[b]

تیمارهای با حروف مشترک برای هر عامل در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

Mean values with common letters are not significantly different at 5% probability level. (LSD)

و لاین × نیتروژن × زمان تقسیط و چهار گانه مکان×لاین×نیتروژن× زمان تقسیط برغلظت کلسیم علوفه معنی دار نیست.(جدول۵). در تعیین ارزش غذایی کاه غلات (گندم، جو، برنج) به منظور تغذیه دام گزارش کردندکه کمترین میزان کلسیم۰/۱۸ درصد مربوط به کاه گندم بود. با توجه به نتایج تجزیه شیمیایی کاه گندم پروتیئن خام این ماده خوراکی بین ۲/۶۰ تا ۴/۴۶ درصد متغیر بود(Pasandi *et al.*, 2006).

نتیجه‌گیری

ژنوتیپ های تریتیکاله پتانسیل های متفاوتی از عملکرد و تجمع عناصر غذایی نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم را از خود نشان می دهند. مقدار و روش مناسب کاربرد نیتروژن از جمله تقسیط آن باعث افزایش کارآیی و در نتیجه تولید مضاعف می گردد. میانگین عملکرد علوفه سبز دو مکان مرکزی و شرقی به ترتیب۴۸/۶ و ۴۳/۴ تن در هکتار بود که بارش بیشتر و رشد سبزینه ای در ایستگاه مرکزی را می توان دلیل برتری دانست. عملکرد دانه در مکان شرقی (۵/۹ تن در هکتار) نسبت به ایستگاه مرکزی (۵/۶ تن در هکتار) برتری داشته که آنرا می توان به تقسیط نیتروژن همراه با بهره مندی از روزهای بیشتر آفتابی در اقلیم خشک‌تر تعمیم داد. بنابراین، در شرایط مشابه آزمایش در هر دو مکان، ژنوتیپ ET-89-13 با مصرف ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص

www.SID.ir

Archive of SID

(معادل ۱۹۶ کیلوگرم درهکتاراوره) افزایش دانه و علوفه نسبت به سایر ژنوتیپ ها داشته و با دو تقسیط کاشت + به ساقه رفتن، می تواند برای حصول بیشترین عملکرد علوفه و مصرف همین مقدار نیتروژن خالص در دو تقسیط پنجه زنی + ظهور سنبله برای دستیابی به بیشترین عملکرد دانه پیشنهاد گردد. در این آزمایش و در متوسط دو منطقه لاین ET-89-13 دارای بالاترین عملکرد علوفه تر، علوفه خشک و عملکرد دانه به ترتیب با ۵۳ ، ۱۹/۴۶و ۶/۱۴ تن درهکتار نسبت به سایر لاینها بود.

www.SID.ir

Archive of SID

References

Aaron, j., Schwarte, L.R., Douglas, L.K., Dixon, P.M., Liebman, M.,and Janink, j.2006. Planting date affects on winter triticale grain yield and yield components. *Crope Science*, 46, 1218-1224.

Ayub, M., Nadeem, M.A., Tanveer, A., Tahir, M., and Khan, R.M.A.2007. Interactive effect of different nitrogen levels and seeding rates on fodder yield and quality of pearl millet. *Pakistan Journal of Agricultural Science*, 44(4),592-596.

Bly, A.G., and Woodard, H.J. 2003. Foliar nitrogen application timing influence on grain yield and protein concentration of hard red winter and spring wheat. *Agronomy Journal*, 95:335–338.

Boman, R.K., Westerman, R.L., Raun, W.R., and Jojola, M.E. 1995. Time of nitrogen application: Effects on winter wheat and residual soil nitrate. *Soil Science Society America Journal.* 59:1364–1369.

Budakli Carppici, E., Celik, N., and Bayram, G. 2010. Yield and quality of forage maize as influenced by plant density and nitrogen rate. *Turkish Journal of Field Crop*,15(2),128-132.

Chapman, B., Salmon, D., Dyson, C., and Blackley., K. 2005.Triticale production and utilization manual, spring and winter. Triticale for grain, forage and value-added. *Alberta Agriculture, Food and Rural Development.*

Estrsda-Campuzano, G., Miralles, D.J., and Slafer, G.A. 2008. Genotypic variability and response to water stress of preand post-anthesis phases in triticale. *European Journal of Agronomy,* 28 (3): 171–177.

Fageria, N. K., and Baligar, V. C. 2001. Low land rice response to nitrogen fertilization. *Soil Science Plant Annual*, 32:1405-1429.

Fageria, N.K., Baligar, V.C., and Li, Y.C. 2008. The role of nutrient efficient plants in improving crop yields in the twenty first century. *Journal of Plant Nutrition*, 31: 1121-1157.

Gastal, F., and Lemaire, G. 2002. N uptake and distribution in crops: an agronomical and ecophysiological perspective. *Jounal of Experimental Botany*, 53: 789-799.

Ghodsi, M., Zareh Faizabadi, A., Nazeri, M., Khodarahmi, Tajalli, H., and Azizi, S. 2017. Paj, new triticale cultivar suitable for proper crop cultivation in low-yielding lands of temperate regions of the country. *Research Achievments for Field and Horticulture Crops,* 5(2): 97-108

Ghodsi, M., 2010. Triticale, planting, harvesting and harvesting technical instructions. Agricultural

www.SID.ir

Archive of SID

Research and Education Organization. Khorasan Razavi Agricultural Research Center. *Promotional Journal,* Reg 88/1513

Giunta, F., and Motzo, R. 2004 Sowingae an cultivar effect total biomass and grain yield of spring triticale grown in a Mediterraneantype environment, Dipartmento di Scienze Agrinomiche e Genetica Vegetale Agraria. Facolta di Agraria , Universita di Sassari, Via De Nicola 07700. Italy. 524pp.

Golba, J., Rozbicki, J., Gozdowski, D., Sas, D., Nadry, W., Piechocinski, M., Kurzynska, L., Studnicki, M., and Derejko, A. 2013. Adjusting yield components under different levels of N applications in winter wheat. *International Journal* of *Plant Production*, 7: 139-150.

Golik, S.I., Chidichimo, H.O., and Sarandón, S.J. 2005. Biomass production, nitrogen accumulation and yield in wheat under two tillage systems and nitrogen supply in the argentine rolling pampa.*World Journal of Agricultural Sciences, 1* (1): 36-41, 2005ISSN 1817-3047.

Kochaki, A.R., Gholami, H., and Fallahi, H. A. 2012. Grain yield and nutritional traits in promising lines of Triticale and New Sanabad cultivar. *Journal of Research in Crop and Garden Plants*, 1(2) 117-129

Kochaki, A., and Nasiri Mallati, M. (Translators). 1995. Conflation:I. D. Tiyer.-M. M. Pyte.; The relationship between water and soil in crops. Publications University Jehad of Mashhad. Mashhad. Iran. 533p.

Lakzadeh, A. 2014. Triticale, a dual-purpose forage plant. Agricultural Research and Education Organization Publication. Reg. 290.

Lance, G., Jeanluc, J., Skrdla, R., and Partick, G. 2005. Winter triticale variety performance in lowa 2002-2004 lowa State University. 34p

Larter, E. N. 1997. Triticale in evaluation of crop plants, *The American Association of Cereale Hemist*. 26p.

Lestingi, A., Bovera, F., Giorgio, D., Ventrella, D., and Tateo, A. 2010. Effects of tillage and nitrogen fertilization on triticale grain yield, chemical composition and nutritive value. *Journal of the Science of Food Agriculture*, 90:2440–2446.

Lopez-Bellido, L., Lopez-Bellido, R.J., and Redondo, R. 2005. Nitrogen efficiency in wheat under rainfed Mediterranean conditions as affected by split nitrogen application. *Field Crop Research*, 94: 86–97.

McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A., and Sinclair, L. A.2010. Animal Nutrition. Pearson Education Limited express.692 pp.

Moghaddam, H., Chaichi, M.R., Rahimian Mashhadi, H., Savagheby, G.H., and Hosein Zadeh, A

www.SID.ir

Archive of SID

. 2007. Effect of method and time of nitrogen fertilizer application on growth, development and yield of grain sorghum. *Asian Journal of plant Sciences*, 6: 93-97

Mosavi, S.R., Mirhadi, M.J., Siadat, S.A., Normohammadi, G.H., and Darvish, F. 2009. Effect of water defcit and nitrogen fertilizer on yield and water use efficiency sorghum and millet forage. *Journal Agriculture sciences years*, 5(15), 101-113.

Oelke, E. A., Oplinger, E. S., and Brinkman, M. A. 2009.Triticale. Field Crops Manual. P.115.

Pasandi, M., Fazaeli, H., Hafezian, S.H., and Kavian, A. 2006. Determination of the nutritional value of cereal straw for feeding livestock . Second National Conference on Agricultural Products Waste. Tarbiat Modares University.. Ministry of Science, Research and Technology.

Pecio, A. 2010. Productivity of triticale affected by nitrogen fertilization and weather conditions. Fertilizer and Fertilization, 40: 101–116.

Royo, C., Voltas, J., and Romagosa, I.1999. Remobilization of preaninesis.assimilates to the grain for only and dualpurpose(forage and grain)triticale. *Agronomy Journal,* 91:312-316.

Rozati, N.S., Gholami, A., and Asghari, H.R., 2012. Study of the effects of different levels of nitrogen and cultivar splitting on agronomic traits and yield of corn. *Electronic Journal of Crop Production,* 4(2): 1-16.

Salehi, Z., Amirnia, R., Rezaei Chineh, A., and Khalilvandi Behrozyar, H. 2018. Performance evaluation and some of the qualitative traits of forage in cultivars of triticale mixed with legumes. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 28(4):59-76.

Siadat, S.A., and Fathi, G. 2002. Effect of nitrogen fertilizer splitting on grain yield of two wheat cultivars in Khuzestan province. *Agricultural Science Journal,* 24(1): 49-70

Snyder, C.S., Bruulsema, T.W., Jensen, T.L., and Fixen, P.E. 2009. Review of greenhouse gas emissions from crop production systems and fertilizer management effects. *Agriculture, Ecosystems & Environment,* 133(3-4): 247-266.

Solimanpoor, L., Naderi, R., and Najafi Ghiri, M. 2018. Absorption of nitrogen, phosphorus and potassium by crops and weeds in different systems of grain-legume grain mix. *Process and Plant Function*, 7(24): 229-246

Soltani, A., Robertson, M.J., and Manschadi, A.M. 2006.Modeling chickpea growth and development: Nitrogen accumulation and use. *Field crops research,* 99(1): 24-34

Soltani, A., Torabi, B., Galeshi, S., and Zeinali, E. 2010. Analyzing wheat yield constraints in Gorgan with comparative performance analysis (CPA) method. Research Report. Gorgan

www.SID.ir

Archive of SID

University of Agricultural Sciences and Natural Resources.

Thurling, N. 2006. Morphophysiological determinants of yield in repeseed (Brassica *Campestris* and *Brassica napus*)growth and morphological characters. *Australian journal of agricultural research*, 25 .92 :697- 710.

Vahabzadeh, M., Ghodsi, M., Nazeri, M., Khodarahmi, M., Ghasemi, M., Koohkan. S.A., and Tajalli. H. 2014. Sanabad, A new triticale cultivar suitable for temperate and cold-temperate regions of Iran. Agricultural and Natural Resources Research Center of Khorasan-e-Razavi.

Van Delden, A. 2001.Yield and growth components of potato and wheat under organic nitrogen managmenent. *Agronomy Journal*, 93(6): 1370-1385.

Villegas, D., Casadesus, J., Atienza, S., Martos V., Maalouf, F., Karam, Aranjuel, I., and Nogues, S.2010. Tritordeum, wheat and triticale yield components under multi-local mediterranean drought conditions. *Field Crops Research,* 116(1-2):68-74

Zeinali, E., Soltani, A., Galeshi, S., and Movahedi-Naeeni, S.A.R. 2009. Estimates of nitrate leaching from wheat fields in Gorgan of Iran. *Research Journal of Environmental Sciences*, 3(6): 645-655.

www.SID.ir

Archive of SID

Evaluation of grain and forage yield and amount of some elements in fodder of new triticale lines affected by nitrogen splitting

khalil chabok[1*] , Hossein Ajamnorouzi[2] , Mohammad dadashi[2]

1. Ph.D. student of Agriculture Islamic Azad University of Gorgan, Gorgan, Iran. (Corresponding author)
2. Assistant Professor of Islamic Azad University of Gorgan,Gorgan, Iran.

Received: January 2020 Accepted: December 2020 - DOI: 10.22092/aj.2021.123358.1449

Extended Abstract

Chabok, Kh., Ajamnorouzi, H., Dadashi, M., Evaluation of grain and forage yield and amount of some elements in fodder of new triticale lines affected by nitrogen splitting
Applied Research in Field Crops Vol 33, No. 4, 2021 16-18: 108-127(in Persian)

Introduction

Triticale is the first man-made crop. It was designed in order to obtain a cereal, which combines good quality grain yield from wheat parent with tolerance to abiotic and biotic stress. Modern triticale cultivars show higher yields and superior adaptation to soil quality and different environments than wheat. In arid and semi-arid conditions, triticale tends to produce higher forage yield than wheat and barley (Oelke *et al.,* 2009). The grain yield of triticale was reported to be 5641 kg/ha (Salehi *et. al.,* 2018). Selection of suitable genotype is very important and will increase seed and forage yield of triticale. Yield superiority of Sanabad cultivar (line ET-82-15) compared to control (Juanilo 92) was reported. But in another report, the average grain yield of Page cultivar (line ET-۱۷-۸٤) was higher than Juanilo ۹۲ and Sanabad (Guodsi *et al.,* 2017). Many authors have reported positive effect of N fertilization on grain yield. The optimal timing of N application increased grain yield and protein content. One of the major agro-technical factors which affect grain yield and enable farmers to take advantage of the high production potential of

Email address of the corresponding author: khalilchabok5@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

cereals is mineral fertilization, especially nitrogen nutrition. Nitrogen is the most important yield-boosting nutrient. It affects final grain yield through influencing the formation of yield components during the whole growing season. Both N rates and application time are important to the development of yield components.

Materials and Methods

In order to determine effect of nitrogen on forage and grain yield of triticale genotypes, this experiment was done in Qarakheil (Qaemshahr) and Baye cola (Neka) of Mazandaran province. The experiment was carried out as split plot factorial design with three replications in the 2016-2017 growing season. Six new triticale genotypes (ET-89-1 ،ET-89-7 ، ET-89-9 ، ET-89-12 ،ET-89 - 13 and ET-89-16) were assigned to the main plots. Three levels of nitrogen amount (50, 70 and 90 $kg.ha^{-1}$) and three timings of nitrogen application (planting + stem elongation, planting + heading and planting + tillering) were assigned to the sub plots as factorial treatments. Forage yield, dry forage yield, forage nitrogen, grain yield, plant height, and phosphorus, potassium and calcium in forage were measured.

Results and Discussion

The results of the combined analysis of variance indicated that the effect of location was significant on the all studied traits (except for forage nitrogen and calcium). The highest grain yield (5.914 $ton.ha^{-1}$) was obtained with Bayecola, which significantly differed from Qarakheil where yield production was recorded as 5.628 $ton.ha^{-1}$. The highest forage yield of 48.59 $ton.ha^{-1}$ was achieved in Qarakheil, which had significant difference compared with the yield of Bayecola (43.34 $ton.ha^{-1}$). Triticale genotype ET-89-13 was the best genotype in terms of forage (50.53 $ton.ha^{-1}$)and grain yield (6.136 $ton.ha^{-1}$). The greatest forage and grain yield (46.89 and 5.973 $ton.ha^{-1}$, respectively) were obtained when nitrogen was used at 90 $kg.ha^{-1}$. The application time of nitrogen: (1-planting + stem elongation, 2-planting + heading 3-tillering + heading) did not significantly affect forage yield. The application of nitrogen at the tillering + heading stage produced the greatest grain yield of 6.030 $ton.ha^{-1}$ that had significant difference with other treatments. Nitrogen treatment at 90 $kg.ha^{-1}$ resulted in the highest nitrogen content in dry forage (1.27 %). The use of nitrogen at the tillering + heading stage gave

www.SID.ir

Archive of SID

the greatest nitrogen content in dry forage (1.254 %). The application of 90 $kg.ha^{-1}$ nitrogen produced the highest potassium content in plant (1.485%).

Conclusion

Our results indicated that the amount of nitrogen is important on forage and grain yield of triticale, while the application time of nitrogen had no significant effect on forage yield. the application of nitrogen at the tillering + heading stage produced the highest grain yield in triticale.

Keywords: Fraction, Nitrogen, Triticale genotypes, Yield

References

Oelke, E. A., Oplinger, E.S., and Brinkman, M. A. 2009.Triticale. Field Crops Manual. P.115.

Salehi, Z., Amirnia, R., Rezaei Chineh, A., and Khalilvandi Behrozyar, H. 2018. Performance evaluation and some of the qualitative traits of forage in cultivars of triticale mixed with legumes. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 28(4):59-76.

Ghodsi, M., Zareh Faizabadi, A., Nazeri, M., Khodarahmi, Tajalli, H., and Azizi, S. 2017. Paj, new triticale cultivar suitable for proper crop cultivation in low-yielding lands of temperate regions of the country. *Research Achievments for Field and Horticulture Crops*, 5(2): 97-108.

www.SID.ir