

بررسی عملکرد دانه و علوفه و میزان برخی عناصر علوفه لاین های 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 شناسهٔ برنمود رقمی: 10.22092/aj.2021.123358.1449

چکیده

چابک، خ.، عجم نوروزی، ح.، داداشی، م. ۶. بررسی عملکرد دانه و علوفه و میزان برخی عناصر علوفه لاین های جدید تریتیکاله متأثر از تقسیط مقادیر نیتروژن
نشریه پژوهش های کاربردی زراعی دوره ۳۳ - شماره ۴ - پایبند ۱۲۹ زمستان ۱۳۹۹ صفحه: ۱۰۸-۱۲۷

بمنظور بررسی اثر تقسیط مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد علوفه تر و دانه ژنوتیپ های تریتیکاله، آزمایش اسپلیت فاکتوریل با سه تکرار در دو ایستگاه قراخیل (مرکز) و بایع کلا (شرق) مازندران با تغذیه آب باران در سال 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 + طول شدن ساقه ها، کاشت + ظهور سنبله و پنجه زنی + ظهور سنبله با نسبت ۵۰٪:۵۰٪) بود. در مرحله خمیری دانه ها صفات ارتفاع گیاه، عملکرد علوفه تر و خشک، میزان نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم علوفه اندازه گیری و در رسیدگی عملکرد دانه تعیین شد. براساس نتایج اثر مکان در تمامی صفات مورد مطالعه بجز نیتروژن و کلسیم علوفه معنی دار بود. ایستگاه بایع کلا با عملکرد دانه (۵/۹) نسبت به قراخیل (۵/۶) و ایستگاه قراخیل در علوفه تر (۴۸/۶) نسبت به بایع کلا (۴۳/۳) تن درهکتار تفاوت معنی داری نشان دادند. بین ژنوتیپ ها، 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 بر عملکرد علوفه غیر معنی دار و بر عملکرد دانه معنی دار و در مقایسه میانگین ها در پنجه زنی + ظهور سنبله با ۶ تن درهکتار دانه تفاوت معنی دار آماری با دیگر تیمارها 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

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 زیر کشت 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 سریع تر 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 متعادل تری از آمینواسیدها و به ویژه سریع بودن رشد مجدد بعد از چرانیدن، از لحاظ تغذیه و تعلیف دام می تواند 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 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 فرسایش زا، خاک غیر حاصلخیز، خاک اسیدی با pH پایین تر از ۶/۵ و نیز در مناطقی که شیوع بیماری های گوناگون زراعت موفقیت آمیز سایر غلات را محدود می کند، می تواند جانشین غلات دانه ریز شود. تحمل به خشکی یکی از مهم ترین مزیت های تریتیکاله بهاره نسبت به دیگر غلات بهاره است. تریتیکاله سبب بهبود چرخه نیتروژن شده و از کاه و کلش آن می توان به عنوان بستر استفاده نمود (Lance *et al.*, 2005). با کاشت تریتیکاله علاوه بر تأمین دانه، می توان از آن 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 مهم ترین معیارها برای مقایسه ژنوتیپ های تریتیکاله در شرایط مطلوب می دانند (Aaron *et al.*, 2006). برای دستیابی به عملکرد زیاد دانه در غلات، افزایش تجمع ماده خشک در دوره پس از گل دهی مطلوب تر است (Thurling, 2006). در بررسی ژنوتیپ های تریتیکاله رقم جدید سناباد دارای عملکرد دانه بالاتر نسبت به سایر لاین ها بود (Kochaki *et al.*, 2012) و در گزارشی دیگر رقم سناباد (لاین ET-82-15) نسبت به شاهد (جوانیلو ۹۲)

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 (Golik *et al.*, 2005) از نظر زیست توده، کاربرد تقسیتی 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 نترات) 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، می تواند هزینه های 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 زمان های مختلف رشد و مطابق با نیاز گیاه و افزایش جذب آن می تواند بر سرعت رشد گیاه زراعی و تولید عملکرد تأثیرگذار باشد (Gastal & Lemaire, 2002).

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 کارایی مصرف نیتروژن در غلات بین ۳۰-۱۰ کیلوگرم دانه بر کیلوگرم نیتروژن مصرف شده است (Doberman, 2005). برخی از محققین اثر نیتروژن بر عملکرد گیاهان را مثبت ارزیابی می کنند. (Lestingi *et al.*, 2010). به دلیل پویایی نیتروژن و حساسیت آن به آبشویی، مصرف تقسیتی آن برای استفاده حداکثر گیاه بسیار مهم است. استفاده تدریجی از نیتروژن در طول فصل رشد بهره وری استفاده از نیتروژن (NUE) و تقارن نیتروژن قابل بازیابی (NARF) را افزایش می دهد (Golik *et al.*, 2005). نتایج بررسی کاربرد نیتروژن در ۵ سطح صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار در ذرت علوفه ای 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 علوفه تر ارزن معنی دار بوده و بیشترین عملکرد آن به مقدار ۵۷/۵ تن در هکتار از مصرف ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در

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 پنجه زنی + ظهورسنبله⁽³⁾ TH=) با پخش و توزیع یکنواخت در سطح کرت ها بود. بذر در کرت ها در ۶ خط بطول ۲/۵ متر و به فاصله خطوط ۲۰ سانتی متر با تراکم ۳۵۰ بذر در مترمربع به ترتیب در ۲۰ و ۲۱ آبان سال ۱۳۹۵ در ایستگاه قراخیل و بایعکلا کاشته شدند. آماده سازی بستر و مراقبت زراعی همانند سایر غلات (گندم و جو) و به طور یکسان در کل آزمایش برای همه تیمارها انجام گرفت. نیاز آبی تریتیکاله طی دوره کاشت تا

۱-Nitrogen Use Efficiency

2-Nitrogen Apparent Recovery Fraction

بررسی روش های مدیریتی متفاوت از جمله مقدار کود نیتروژن کم و زیاد و تقسیط آن در دو مرحله نشان داد که روش های مدیریتی از جمله کود نیتروژن بر اجزای عملکرد و مهمترین جزء تعیین کننده عملکرد تأثیر می گذارد (Golba et al., 2013). هدف از اجرای این تحقیق بررسی عملکرد علوفه و دانه و برخی 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 لاین های پیشرفته تریتیکاله، این تحقیق در دو مکان ایستگاه تحقیقات کشاورزی مرکزی (قراخیل) و شرقی (بایع کلا) استان مازندران بصورت تغذیه با آب باران (Rainfed) طی سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ با ۶ ژنوتیپ حاصل از آزمایشات به نژادی تریتیکاله موسسه تحقیقات

(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	پدیگری
Genotypes	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

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 جغرافیایی ۵۲ درجه و ۴۶ دقیقه شرقی عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۷ دقیقه شمالی واقع شده است. ارتفاع آن از سطح دریای آزاد ۱۴ متر است. متوسط سالیانه دما ۱۶/۹ درجه سلسیوس و میانگین رطوبت نسبی ۸۲ درصد، میانگین بیشینه دما ۲۱/۶ و میانگین حداقل دما ۱۲/۷ درجه سلسیوس است. میانگین بارش سالیانه نیز ۷۲۷ میلیمتر می باشد.

۲- ایستگاه تحقیقات کشاورزی باج 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 از سطح دریای آزاد ۱۱ متر است. میانگین دما ۱۷/۶ درجه سلسیوس و میانگین رطوبت نسبی ۷۵ درصد می باشد. میانگین بیشینه دما ۲۲/۴ درجه سلسیوس و میانگین حداقل دما ۱۲/۹ درجه سلسیوس است. میانگین بارش سالیانه ۶۵۷ میلیمتر می باشد.

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

(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 بر فاصله بین کرت ها جهت جلوگیری از تداخل تغذیه ای، دو خط کناری به عنوان خطوط حاشیه حذف شده و برداشت از خطوط میانی کرت ها 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 سانتی گراد 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 اندازه گیری 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

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	نیروزن 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 رسی لومی سیلی لومی							
Qarakehl	7.5	2	0.12	15.6	123	Clay Loam Silty Loam							
Bayecola													
بارندگی زراعی	مهر	آبان	آذر	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه	
Growing season precipitation	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Yearly
قراخیل	198	29.9	64	50.9	47.7	90.5	18.3	10.6	8.7	70.3	8.4	84.9	682
Qarakehl													
بایع کلا	78.4	64.4	55.3	19.7	23	119	15	5.4	3.5	83.8	3.6	112.6	584
Bayecola													

۱ تا ۴ بار بارندگی نیتروژن: ۱-۳۰ و ۲-۲۱ و ۳-۱۱ و ۴-۱۲ و ۵-۱۳ و ۶-۱۴ و ۷-۱۵ و ۸-۱۶ و ۹-۱۷ و ۱۰-۱۸ و ۱۱-۱۹ و ۱۲-۲۰ و ۱۳-۲۱ و ۱۴-۲۲ و ۱۵-۲۳ و ۱۶-۲۵ و ۱۷-۲۷ و ۱۸-۳۰ و ۱۹-۳۵ و ۲۰-۴۰ و ۲۱-۴۵ و ۲۲-۵۰ و ۲۳-۵۵ و ۲۴-۶۰ و ۲۵-۶۵ و ۲۶-۷۰ و ۲۷-۷۵ و ۲۸-۸۰ و ۲۹-۸۵ و ۳۰-۹۰ و ۳۱-۹۵ و ۳۲-۱۰۰ و ۳۳-۱۰۵ و ۳۴-۱۱۰ و ۳۵-۱۱۵ و ۳۶-۱۲۰ و ۳۷-۱۲۵ و ۳۸-۱۳۰ و ۳۹-۱۳۵ و ۴۰-۱۴۰ و ۴۱-۱۴۵ و ۴۲-۱۵۰ و ۴۳-۱۵۵ و ۴۴-۱۶۰ و ۴۵-۱۶۵ و ۴۶-۱۷۰ و ۴۷-۱۷۵ و ۴۸-۱۸۰ و ۴۹-۱۸۵ و ۵۰-۱۹۰ و ۵۱-۱۹۵ و ۵۲-۲۰۰ و ۵۳-۲۰۵ و ۵۴-۲۱۰ و ۵۵-۲۱۵ و ۵۶-۲۲۰ و ۵۷-۲۲۵ و ۵۸-۲۳۰ و ۵۹-۲۳۵ و ۶۰-۲۴۰ و ۶۱-۲۴۵ و ۶۲-۲۵۰ و ۶۳-۲۵۵ و ۶۴-۲۶۰ و ۶۵-۲۶۵ و ۶۶-۲۷۰ و ۶۷-۲۷۵ و ۶۸-۲۸۰ و ۶۹-۲۸۵ و ۷۰-۲۹۰ و ۷۱-۲۹۵ و ۷۲-۳۰۰ و ۷۳-۳۰۵ و ۷۴-۳۱۰ و ۷۵-۳۱۵ و ۷۶-۳۲۰ و ۷۷-۳۲۵ و ۷۸-۳۳۰ و ۷۹-۳۳۵ و ۸۰-۳۴۰ و ۸۱-۳۴۵ و ۸۲-۳۵۰ و ۸۳-۳۵۵ و ۸۴-۳۶۰ و ۸۵-۳۶۵ و ۸۶-۳۷۰ و ۸۷-۳۷۵ و ۸۸-۳۸۰ و ۸۹-۳۸۵ و ۹۰-۳۹۰ و ۹۱-۳۹۵ و ۹۲-۴۰۰ و ۹۳-۴۰۵ و ۹۴-۴۱۰ و ۹۵-۴۱۵ و ۹۶-۴۲۰ و ۹۷-۴۲۵ و ۹۸-۴۳۰ و ۹۹-۴۳۵ و ۱۰۰-۴۴۰ و ۱۰۱-۴۴۵ و ۱۰۲-۴۵۰ و ۱۰۳-۴۵۵ و ۱۰۴-۴۶۰ و ۱۰۵-۴۶۵ و ۱۰۶-۴۷۰ و ۱۰۷-۴۷۵ و ۱۰۸-۴۸۰ و ۱۰۹-۴۸۵ و ۱۱۰-۴۹۰ و ۱۱۱-۴۹۵ و ۱۱۲-۵۰۰ و ۱۱۳-۵۰۵ و ۱۱۴-۵۱۰ و ۱۱۵-۵۱۵ و ۱۱۶-۵۲۰ و ۱۱۷-۵۲۵ و ۱۱۸-۵۳۰ و ۱۱۹-۵۳۵ و ۱۲۰-۵۴۰ و ۱۲۱-۵۴۵ و ۱۲۲-۵۵۰ و ۱۲۳-۵۵۵ و ۱۲۴-۵۶۰ و ۱۲۵-۵۶۵ و ۱۲۶-۵۷۰ و ۱۲۷-۵۷۵ و ۱۲۸-۵۸۰ و ۱۲۹-۵۸۵ و ۱۳۰-۵۹۰ و ۱۳۱-۵۹۵ و ۱۳۲-۶۰۰ و ۱۳۳-۶۰۵ و ۱۳۴-۶۱۰ و ۱۳۵-۶۱۵ و ۱۳۶-۶۲۰ و ۱۳۷-۶۲۵ و ۱۳۸-۶۳۰ و ۱۳۹-۶۳۵ و ۱۴۰-۶۴۰ و ۱۴۱-۶۴۵ و ۱۴۲-۶۵۰ و ۱۴۳-۶۵۵ و ۱۴۴-۶۶۰ و ۱۴۵-۶۶۵ و ۱۴۶-۶۷۰ و ۱۴۷-۶۷۵ و ۱۴۸-۶۸۰ و ۱۴۹-۶۸۵ و ۱۵۰-۶۹۰ و ۱۵۱-۶۹۵ و ۱۵۲-۷۰۰ و ۱۵۳-۷۰۵ و ۱۵۴-۷۱۰ و ۱۵۵-۷۱۵ و ۱۵۶-۷۲۰ و ۱۵۷-۷۲۵ و ۱۵۸-۷۳۰ و ۱۵۹-۷۳۵ و ۱۶۰-۷۴۰ و ۱۶۱-۷۴۵ و ۱۶۲-۷۵۰ و ۱۶۳-۷۵۵ و ۱۶۴-۷۶۰ و ۱۶۵-۷۶۵ و ۱۶۶-۷۷۰ و ۱۶۷-۷۷۵ و ۱۶۸-۷۸۰ و ۱۶۹-۷۸۵ و ۱۷۰-۷۹۰ و ۱۷۱-۷۹۵ و ۱۷۲-۸۰۰ و ۱۷۳-۸۰۵ و ۱۷۴-۸۱۰ و ۱۷۵-۸۱۵ و ۱۷۶-۸۲۰ و ۱۷۷-۸۲۵ و ۱۷۸-۸۳۰ و ۱۷۹-۸۳۵ و ۱۸۰-۸۴۰ و ۱۸۱-۸۴۵ و ۱۸۲-۸۵۰ و ۱۸۳-۸۵۵ و ۱۸۴-۸۶۰ و ۱۸۵-۸۶۵ و ۱۸۶-۸۷۰ و ۱۸۷-۸۷۵ و ۱۸۸-۸۸۰ و ۱۸۹-۸۸۵ و ۱۹۰-۸۹۰ و ۱۹۱-۸۹۵ و ۱۹۲-۹۰۰ و ۱۹۳-۹۰۵ و ۱۹۴-۹۱۰ و ۱۹۵-۹۱۵ و ۱۹۶-۹۲۰ و ۱۹۷-۹۲۵ و ۱۹۸-۹۳۰ و ۱۹۹-۹۳۵ و ۲۰۰-۹۴۰ و ۲۰۱-۹۴۵ و ۲۰۲-۹۵۰ و ۲۰۳-۹۵۵ و ۲۰۴-۹۶۰ و ۲۰۵-۹۶۵ و ۲۰۶-۹۷۰ و ۲۰۷-۹۷۵ و ۲۰۸-۹۸۰ و ۲۰۹-۹۸۵ و ۲۱۰-۹۹۰ و ۲۱۱-۹۹۵ و ۲۱۲-۱۰۰۰ و ۲۱۳-۱۰۰۵ و ۲۱۴-۱۰۱۰ و ۲۱۵-۱۰۱۵ و ۲۱۶-۱۰۲۰ و ۲۱۷-۱۰۲۵ و ۲۱۸-۱۰۳۰ و ۲۱۹-۱۰۳۵ و ۲۲۰-۱۰۴۰ و ۲۲۱-۱۰۴۵ و ۲۲۲-۱۰۵۰ و ۲۲۳-۱۰۵۵ و ۲۲۴-۱۰۶۰ و ۲۲۵-۱۰۶۵ و ۲۲۶-۱۰۷۰ و ۲۲۷-۱۰۷۵ و ۲۲۸-۱۰۸۰ و ۲۲۹-۱۰۸۵ و ۲۳۰-۱۰۹۰ و ۲۳۱-۱۰۹۵ و ۲۳۲-۱۱۰۰ و ۲۳۳-۱۱۰۵ و ۲۳۴-۱۱۱۰ و ۲۳۵-۱۱۱۵ و ۲۳۶-۱۱۲۰ و ۲۳۷-۱۱۲۵ و ۲۳۸-۱۱۳۰ و ۲۳۹-۱۱۳۵ و ۲۴۰-۱۱۴۰ و ۲۴۱-۱۱۴۵ و ۲۴۲-۱۱۵۰ و ۲۴۳-۱۱۵۵ و ۲۴۴-۱۱۶۰ و ۲۴۵-۱۱۶۵ و ۲۴۶-۱۱۷۰ و ۲۴۷-۱۱۷۵ و ۲۴۸-۱۱۸۰ و ۲۴۹-۱۱۸۵ و ۲۵۰-۱۱۹۰ و ۲۵۱-۱۱۹۵ و ۲۵۲-۱۲۰۰ و ۲۵۳-۱۲۰۵ و ۲۵۴-۱۲۱۰ و ۲۵۵-۱۲۱۵ و ۲۵۶-۱۲۲۰ و ۲۵۷-۱۲۲۵ و ۲۵۸-۱۲۳۰ و ۲۵۹-۱۲۳۵ و ۲۶۰-۱۲۴۰ و ۲۶۱-۱۲۴۵ و ۲۶۲-۱۲۵۰ و ۲۶۳-۱۲۵۵ و ۲۶۴-۱۲۶۰ و ۲۶۵-۱۲۶۵ و ۲۶۶-۱۲۷۰ و ۲۶۷-۱۲۷۵ و ۲۶۸-۱۲۸۰ و ۲۶۹-۱۲۸۵ و ۲۷۰-۱۲۹۰ و ۲۷۱-۱۲۹۵ و ۲۷۲-۱۳۰۰ و ۲۷۳-۱۳۰۵ و ۲۷۴-۱۳۱۰ و ۲۷۵-۱۳۱۵ و ۲۷۶-۱۳۲۰ و ۲۷۷-۱۳۲۵ و ۲۷۸-۱۳۳۰ و ۲۷۹-۱۳۳۵ و ۲۸۰-۱۳۴۰ و ۲۸۱-۱۳۴۵ و ۲۸۲-۱۳۵۰ و ۲۸۳-۱۳۵۵ و ۲۸۴-۱۳۶۰ و ۲۸۵-۱۳۶۵ و ۲۸۶-۱۳۷۰ و ۲۸۷-۱۳۷۵ و ۲۸۸-۱۳۸۰ و ۲۸۹-۱۳۸۵ و ۲۹۰-۱۳۹۰ و ۲۹۱-۱۳۹۵ و ۲۹۲-۱۴۰۰ و ۲۹۳-۱۴۰۵ و ۲۹۴-۱۴۱۰ و ۲۹۵-۱۴۱۵ و ۲۹۶-۱۴۲۰ و ۲۹۷-۱۴۲۵ و ۲۹۸-۱۴۳۰ و ۲۹۹-۱۴۳۵ و ۳۰۰-۱۴۴۰ و ۳۰۱-۱۴۴۵ و ۳۰۲-۱۴۵۰ و ۳۰۳-۱۴۵۵ و ۳۰۴-۱۴۶۰ و ۳۰۵-۱۴۶۵ و ۳۰۶-۱۴۷۰ و ۳۰۷-۱۴۷۵ و ۳۰۸-۱۴۸۰ و ۳۰۹-۱۴۸۵ و ۳۱۰-۱۴۹۰ و ۳۱۱-۱۴۹۵ و ۳۱۲-۱۵۰۰ و ۳۱۳-۱۵۰۵ و ۳۱۴-۱۵۱۰ و ۳۱۵-۱۵۱۵ و ۳۱۶-۱۵۲۰ و ۳۱۷-۱۵۲۵ و ۳۱۸-۱۵۳۰ و ۳۱۹-۱۵۳۵ و ۳۲۰-۱۵۴۰ و ۳۲۱-۱۵۴۵ و ۳۲۲-۱۵۵۰ و ۳۲۳-۱۵۵۵ و ۳۲۴-۱۵۶۰ و ۳۲۵-۱۵۶۵ و ۳۲۶-۱۵۷۰ و ۳۲۷-۱۵۷۵ و ۳۲۸-۱۵۸۰ و ۳۲۹-۱۵۸۵ و ۳۳۰-۱۵۹۰ و ۳۳۱-۱۵۹۵ و ۳۳۲-۱۶۰۰ و ۳۳۳-۱۶۰۵ و ۳۳۴-۱۶۱۰ و ۳۳۵-۱۶۱۵ و ۳۳۶-۱۶۲۰ و ۳۳۷-۱۶۲۵ و ۳۳۸-۱۶۳۰ و ۳۳۹-۱۶۳۵ و ۳۴۰-۱۶۴۰ و ۳۴۱-۱۶۴۵ و ۳۴۲-۱۶۵۰ و ۳۴۳-۱۶۵۵ و ۳۴۴-۱۶۶۰ و ۳۴۵-۱۶۶۵ و ۳۴۶-۱۶۷۰ و ۳۴۷-۱۶۷۵ و ۳۴۸-۱۶۸۰ و ۳۴۹-۱۶۸۵ و ۳۵۰-۱۶۹۰ و ۳۵۱-۱۶۹۵ و ۳۵۲-۱۷۰۰ و ۳۵۳-۱۷۰۵ و ۳۵۴-۱۷۱۰ و ۳۵۵-۱۷۱۵ و ۳۵۶-۱۷۲۰ و ۳۵۷-۱۷۲۵ و ۳۵۸-۱۷۳۰ و ۳۵۹-۱۷۳۵ و ۳۶۰-۱۷۴۰ و ۳۶۱-۱۷۴۵ و ۳۶۲-۱۷۵۰ و ۳۶۳-۱۷۵۵ و ۳۶۴-۱۷۶۰ و ۳۶۵-۱۷۶۵ و ۳۶۶-۱۷۷۰ و ۳۶۷-۱۷۷۵ و ۳۶۸-۱۷۸۰ و ۳۶۹-۱۷۸۵ و ۳۷۰-۱۷۹۰ و ۳۷۱-۱۷۹۵ و ۳۷۲-۱۸۰۰ و ۳۷۳-۱۸۰۵ و ۳۷۴-۱۸۱۰ و ۳۷۵-۱۸۱۵ و ۳۷۶-۱۸۲۰ و ۳۷۷-۱۸۲۵ و ۳۷۸-۱۸۳۰ و ۳۷۹-۱۸۳۵ و ۳۸۰-۱۸۴۰ و ۳۸۱-۱۸۴۵ و ۳۸۲-۱۸۵۰ و ۳۸۳-۱۸۵۵ و ۳۸۴-۱۸۶۰ و ۳۸۵-۱۸۶۵ و ۳۸۶-۱۸۷۰ و ۳۸۷-۱۸۷۵ و ۳۸۸-۱۸۸۰ و ۳۸۹-۱۸۸۵ و ۳۹۰-۱۸۹۰ و ۳۹۱-۱۸۹۵ و ۳۹۲-۱۹۰۰ و ۳۹۳-۱۹۰۵ و ۳۹۴-۱۹۱۰ و ۳۹۵-۱۹۱۵ و ۳۹۶-۱۹۲۰ و ۳۹۷-۱۹۲۵ و ۳۹۸-۱۹۳۰ و ۳۹۹-۱۹۳۵ و ۴۰۰-۱۹۴۰ و ۴۰۱-۱۹۴۵ و ۴۰۲-۱۹۵۰ و ۴۰۳-۱۹۵۵ و ۴۰۴-۱۹۶۰ و ۴۰۵-۱۹۶۵ و ۴۰۶-۱۹۷۰ و ۴۰۷-۱۹۷۵ و ۴۰۸-۱۹۸۰ و ۴۰۹-۱۹۸۵ و ۴۱۰-۱۹۹۰ و ۴۱۱-۱۹۹۵ و ۴۱۲-۲۰۰۰ و ۴۱۳-۲۰۰۵ و ۴۱۴-۲۰۱۰ و ۴۱۵-۲۰۱۵ و ۴۱۶-۲۰۲۰ و ۴۱۷-۲۰۲۵ و ۴۱۸-۲۰۳۰ و ۴۱۹-۲۰۳۵ و ۴۲۰-۲۰۴۰ و ۴۲۱-۲۰۴۵ و ۴۲۲-۲۰۵۰ و ۴۲۳-۲۰۵۵ و ۴۲۴-۲۰۶۰ و ۴۲۵-۲۰۶۵ و ۴۲۶-۲۰۷۰ و ۴۲۷-۲۰۷۵ و ۴۲۸-۲۰۸۰ و ۴۲۹-۲۰۸۵ و ۴۳۰-۲۰۹۰ و ۴۳۱-۲۰۹۵ و ۴۳۲-۲۱۰۰ و ۴۳۳-۲۱۰۵ و ۴۳۴-۲۱۱۰ و ۴۳۵-۲۱۱۵ و ۴۳۶-۲۱۲۰ و ۴۳۷-۲۱۲۵ و ۴۳۸-۲۱۳۰ و ۴۳۹-۲۱۳۵ و ۴۴۰-۲۱۴۰ و ۴۴۱-۲۱۴۵ و ۴۴۲-۲۱۵۰ و ۴۴۳-۲۱۵۵ و ۴۴۴-۲۱۶۰ و ۴۴۵-۲۱۶۵ و ۴۴۶-۲۱۷۰ و ۴۴۷-۲۱۷۵ و ۴۴۸-۲۱۸۰ و ۴۴۹-۲۱۸۵ و ۴۵۰-۲۱۹۰ و ۴۵۱-۲۱۹۵ و ۴۵۲-۲۲۰۰ و ۴۵۳-۲۲۰۵ و ۴۵۴-۲۲۱۰ و ۴۵۵-۲۲۱۵ و ۴۵۶-۲۲۲۰ و ۴۵۷-۲۲۲۵ و ۴۵۸-۲۲۳۰ و ۴۵۹-۲۲۳۵ و ۴۶۰-۲۲۴۰ و ۴۶۱-۲۲۴۵ و ۴۶۲-۲۲۵۰ و ۴۶۳-۲۲۵۵ و ۴۶۴-۲۲۶۰ و ۴۶۵-۲۲۶۵ و ۴۶۶-۲۲۷۰ و ۴۶۷-۲۲۷۵ و ۴۶۸-۲۲۸۰ و ۴۶۹-۲۲۸۵ و ۴۷۰-۲۲۹۰ و ۴۷۱-۲۲۹۵ و ۴۷۲-۲۳۰۰ و ۴۷۳-۲۳۰۵ و ۴۷۴-۲۳۱۰ و ۴۷۵-۲۳۱۵ و ۴۷۶-۲۳۲۰ و ۴۷۷-۲۳۲۵ و ۴۷۸-۲۳۳۰ و ۴۷۹-۲۳۳۵ و ۴۸۰-۲۳۴۰ و ۴۸۱-۲۳۴۵ و ۴۸۲-۲۳۵۰ و ۴۸۳-۲۳۵۵ و ۴۸۴-۲۳۶۰ و ۴۸۵-۲۳۶۵ و ۴۸۶-۲۳۷۰ و ۴۸۷-۲۳۷۵ و ۴۸۸-۲۳۸۰ و ۴۸۹-۲۳۸۵ و ۴۹۰-۲۳۹۰ و ۴۹۱-۲۳۹۵ و ۴۹۲-۲۴۰۰ و ۴۹۳-۲۴۰۵ و ۴۹۴-۲۴۱۰ و ۴۹۵-۲۴۱۵ و ۴۹۶-۲۴۲۰ و ۴۹۷-۲۴۲۵ و ۴۹۸-۲۴۳۰ و ۴۹۹-۲۴۳۵ و ۵۰۰-۲۴۴۰ و ۵۰۱-۲۴۴۵ و ۵۰۲-۲۴۵۰ و ۵۰۳-۲۴۵۵ و ۵۰۴-۲۴۶۰ و ۵۰۵-۲۴۶۵ و ۵۰۶-۲۴۷۰ و ۵۰۷-۲۴۷۵ و ۵۰۸-۲۴۸۰ و ۵۰۹-۲۴۸۵ و ۵۱۰-۲۴۹۰ و ۵۱۱-۲۴۹۵ و ۵۱۲-۲۵۰۰ و ۵۱۳-۲۵۰۵ و ۵۱۴-۲۵۱۰ و ۵۱۵-۲۵۱۵ و ۵۱۶-۲۵۲۰ و ۵۱۷-۲۵۲۵ و ۵۱۸-۲۵۳۰ و ۵۱۹-۲۵۳۵ و ۵۲۰-۲۵۴۰ و ۵۲۱-۲۵۴۵ و ۵۲۲-۲۵۵۰ و ۵۲۳-۲۵۵۵ و ۵۲۴-۲۵۶۰ و ۵۲۵-۲۵۶۵ و ۵۲۶-۲۵۷۰ و ۵۲۷-۲۵۷۵ و ۵۲۸-۲۵۸۰ و ۵۲۹-۲۵۸۵ و ۵۳۰-۲۵۹۰ و ۵۳۱-۲۵۹۵ و ۵۳۲-۲۶۰۰ و ۵۳۳-۲۶۰۵ و ۵۳۴-۲۶۱۰ و ۵۳۵-۲۶۱۵ و ۵۳۶-۲۶۲۰ و ۵۳۷-۲۶۲۵ و ۵۳۸-۲۶۳۰ و ۵۳۹-۲۶۳۵ و ۵۴۰-۲۶۴۰ و ۵۴۱-۲۶۴۵ و ۵۴۲-۲۶۵۰ و ۵۴۳-۲۶۵۵ و ۵۴۴-۲۶۶۰ و ۵۴۵-۲۶۶۵ و ۵۴۶-۲۶۷۰ و ۵۴۷-۲۶۷۵ و ۵۴۸-۲۶۸۰ و ۵۴۹-۲۶۸۵ و ۵۵۰-۲۶۹۰ و ۵۵۱-۲۶۹۵ و ۵۵۲-۲۷۰۰ و ۵۵۳-۲۷۰۵ و ۵۵۴-۲۷۱۰ و ۵۵۵-۲۷۱۵ و ۵۵۶-۲۷۲۰ و ۵۵۷-۲۷۲۵ و ۵۵۸-۲۷۳۰ و ۵۵۹-۲۷۳۵ و ۵۶۰-۲۷۴۰ و ۵۶۱-۲۷۴۵ و ۵۶۲-۲۷۵۰ و ۵۶۳-۲۷۵۵ و ۵۶۴-۲۷۶۰ و ۵۶۵-۲۷۶۵ و ۵۶۶-۲۷۷۰ و ۵۶۷-۲۷۷۵ و ۵۶۸-۲۷۸۰ و ۵۶۹-۲۷۸۵ و ۵۷۰-۲۷۹۰ و ۵۷۱-۲۷۹۵ و ۵۷۲-۲۸۰۰ و ۵۷۳-۲۸۰۵ و ۵۷۴-۲۸۱۰ و ۵۷۵-۲۸۱۵ و ۵۷۶-۲۸۲۰ و ۵۷۷-۲۸۲۵ و ۵۷۸-۲۸۳۰ و ۵۷۹-۲۸۳۵ و ۵۸۰-۲۸۴۰ و ۵۸۱-۲۸۴۵ و ۵۸۲-۲۸۵۰ و ۵۸۳-۲۸۵۵ و ۵۸۴-۲۸۶۰ و ۵۸۵-۲۸۶۵ و ۵۸۶-۲۸۷۰ و ۵۸۷-۲۸۷۵ و ۵۸۸-۲۸۸۰ و ۵۸۹-۲۸۸۵ و ۵۹۰-۲۸۹۰ و ۵۹۱-۲۸۹۵ و ۵۹۲-۲۹۰۰ و ۵۹۳-۲۹۰۵ و ۵۹۴-۲۹۱۰ و ۵۹۵-۲۹۱۵ و ۵۹۶-۲۹۲۰ و ۵۹۷-۲۹۲۵ و ۵۹۸-۲۹۳۰ و ۵۹۹-۲۹۳۵ و ۶۰۰-۲۹۴۰ و ۶۰۱-۲۹۴۵ و ۶۰۲-۲۹۵۰ و ۶۰۳-۲۹۵۵ و ۶۰۴-۲۹۶۰ و ۶۰۵-۲۹۶۵ و ۶۰۶-۲۹۷۰ و ۶۰۷-۲۹۷۵ و ۶۰۸-۲۹۸۰ و ۶۰۹-۲۹۸۵ و ۶۱۰-۲۹۹۰ و ۶۱۱-۲۹۹۵ و ۶۱۲-۳۰۰۰ و ۶۱۳-۳۰۰۵ و ۶۱۴-۳۰۱۰ و ۶۱۵-۳۰۱۵ و ۶۱۶-۳۰۲۰ و ۶۱۷-۳۰۲۵ و ۶۱۸-۳۰۳۰ و ۶۱۹-۳۰۳۵ و ۶۲۰-۳۰۴۰ و ۶۲۱-۳۰۴۵ و ۶۲۲-۳۰۵۰ و ۶۲۳-۳۰۵۵ و ۶۲۴-۳۰۶۰ و ۶۲۵-۳۰۶۵ و ۶۲۶-۳۰۷۰ و ۶۲۷-۳۰۷۵ و ۶۲۸-۳۰۸۰ و ۶۲۹-۳۰۸۵ و ۶۳۰-۳۰۹۰ و ۶۳۱-۳۰۹۵ و ۶۳۲-۳۱۰۰ و ۶۳۳-۳۱۰۵ و ۶۳۴-۳۱۱۰ و ۶۳۵-۳۱۱۵ و ۶۳۶-۳۱۲۰ و ۶۳۷-۳۱۲۵ و ۶۳۸-۳۱۳۰ و ۶۳۹-۳۱۳۵ و ۶۴۰-۳۱۴۰ و ۶۴۱-۳۱۴۵ و ۶۴۲-۳۱۵۰ و ۶۴۳-۳۱۵۵ و ۶۴۴-۳۱۶۰ و ۶۴۵-۳۱۶۵ و ۶۴۶-۳۱۷۰ و ۶۴۷-۳۱۷۵ و ۶۴۸-۳۱۸۰ و ۶۴۹-۳۱۸۵ و ۶۵۰-۳۱۹۰ و ۶۵۱-۳۱۹۵ و ۶۵۲-۳۲۰۰ و ۶۵۳-۳۲۰۵ و ۶۵۴-۳۲۱۰ و ۶۵۵-۳۲۱۵ و ۶۵۶-۳۲۲۰ و ۶۵۷-۳۲۲۵ و ۶۵۸-۳۲۳۰ و ۶۵۹-۳۲۳۵ و ۶۶۰-۳۲۴۰ و ۶۶۱-۳۲۴۵ و ۶۶۲-۳۲۵۰ و ۶۶۳-۳۲۵۵ و ۶۶۴-۳۲۶۰ و ۶۶۵-۳۲۶۵ و ۶۶۶-۳۲۷۰ و ۶۶۷-۳۲۷۵ و ۶۶۸-۳۲۸۰ و ۶۶۹-۳۲۸۵ و ۶۷۰-۳۲۹۰ و ۶۷۱-۳۲۹۵ و ۶۷۲-۳۳۰۰ و ۶۷۳-۳۳۰۵ و ۶۷۴-۳۳۱۰ و ۶۷۵-۳۳۱۵ و ۶۷۶-۳۳۲۰ و ۶۷۷-۳۳۲۵ و ۶۷۸-۳۳۳۰ و ۶۷۹-۳۳۳۵ و ۶۸۰-۳۳۴۰ و ۶۸۱-۳۳۴۵ و ۶۸۲-۳۳۵۰ و ۶۸۳-۳۳۵۵ و ۶۸۴-۳۳۶۰ و ۶۸۵-۳۳۶۵ و ۶۸۶-۳۳۷۰ و ۶۸۷-۳۳۷۵ و ۶۸۸-۳۳۸۰ و ۶۸۹-۳۳۸۵ و ۶۹۰-۳۳۹۰ و ۶۹۱-۳۳۹۵ و ۶۹۲-۳۴۰۰ و ۶۹۳-۳۴۰۵ و ۶۹۴-۳۴۱۰ و ۶۹۵-۳۴۱۵ و ۶۹

نیروژن 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 مقادیر کود نیتروژن رابطه معنی داری داشت (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 سه گانه (زمان تقسیط نیتروژن × مقادیر نیتروژن × لاین) در سطح احتمال ۰.۵ دارای تفاوت آماری معنی دار بود (جدول ۳). میزان علوفه خشک تولیدی در ایستگاه شرقی (بایع کلا) با اقلیم خشک تر^۲ بیشتر از ایستگاه مرکزی (قراخیل) بود و در مجموع با میانگین ۱۹ تن در هکتار علوفه خشک حدود یک تن در هکتار 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 میلیمتری 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

داشت (جدول ۳) بطوری که عملکرد در ایستگاه مرکزی (قراخیل) ۴۸/۶ و در ایستگاه شرقی (بایع کلا) ۴۳/۳ تن در هکتار بود (جدول ۴). این اختلاف می تواند ناشی از تفاوت های اقلیمی مکان ها بویژه میزان بارش بیشتر در ایستگاه مرکزی باشد که باعث تولید بیشتر علوفه تر گردید و درصد رطوبت بالاتر علوفه نی می تواند 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 احتمالاً میزان آب بیشتری طی دوره رشد رویشی در دسترس ریشه قرار داشته است. بین لاین های تریتیکاله نیز تفاوت آماری معنی دار در سطح احتمال ۰.۱ وجود داشت (جدول ۳). لاین ET-89-13 با عملکرد ۵۰/۵ تن در هکتار و بیشترین عملکرد علوفه تر تفاوت معنی دار با بقیه لاین ها از جمله ET-89-9 با ۴۶/۴ تن در هکتار (۴/۱ تن در هکتار اختلاف) داشت (جدول ۴). اثر سطوح مقدار نیتروژن در تولید علوفه تر از نظر آماری تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۰.۱ داشت (جدول ۳). سطح ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص با ۴۶/۹ تن در هکتار در رتبه اول و سطوح ۷۰ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب با عملکرد ۴۶/۱ و ۴۴/۹ تن در هکتار در رتبه دوم و سوم قرار گرفتند (جدول ۴). این نتیجه بیانگر تأثیر مثبت مقدار نیتروژن مصرفی بر تولید علوفه تر لاین های تریتیکاله می باشد. اثر تیمارهای تقسیط نیتروژن بر عملکرد علوفه از لحاظ آماری غیر معنی دار بود. افزایش میزان مصرف

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 df آزادی	عملکرد علوفه تر Fresh forage yield	عملکرد علوفه 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
نیترژن (N) Nitrogen(N)	2	1.01**	0.020 ^{ns}	49477.9**	226.36**
مکان × نیترژن N×L	2	0.077 ^{ns}	0.013 ^{ns}	163.45 ^{ns}	50.99*
ژنوتیپ × نیترژن N× G	10	0.102 ^{ns}	0.019*	794.75 ^{ns}	5.37 ^{ns}
مکان × ژنوتیپ × نیترژن N× G ×L	10	0.187 ^{ns}	0.012 ^{ns}	1380.54 ^{ns}	3.25 ^{ns}
زمان تقسیط نیترژن (Ns) Time of nitrogen splitting(Ns)	2	0.061 ^{ns}	0.004 ^{ns}	66554.2**	327.32**
مکان × زمان تقسیط Ns×L	2	0.204 ^{ns}	0.030*	331.36 ^{ns}	3.31 ^{ns}
ژنوتیپ × زمان تقسیط Ns × G	10	0.172 ^{ns}	0.009 ^{ns}	390.14 ^{ns}	4.89 ^{ns}
مکان × ژنوتیپ × زمان تقسیط Ns × G ×L	10	0.233 ^{ns}	0.007 ^{ns}	177.43 ^{ns}	4.09 ^{ns}
نیترژن × زمان تقسیط Ns × N	4	0.217 ^{ns}	0.015 ^{ns}	393.26 ^{ns}	2.72 ^{ns}
مکان × نیترژن × زمان تقسیط Ns × N × L	4	0.633**	0.004 ^{ns}	915.08 ^{ns}	0.56 ^{ns}
ژنوتیپ × نیترژن × زمان تقسیط Ns × N × G	20	0.348**	0.019**	187.811 ^{ns}	1.62 ^{ns}
مکان × ژنوتیپ × نیترژن × زمان تقسیط Ns×N× G ×L	20	0.245 ^{ns}	0.011 ^{ns}	244.83 ^{ns}	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 غیرمعنی دار، * 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)

نیتروژن خالص (۱۵۲ کیلوگرم 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 *et al.*, 2010). زمان های تقسیط نیتروژن از لحاظ تأثیر بر عملکرد علوفه خشک

کاه گندم، کاه جو و کاه برنج در اقلیم گلستان نسبت به اقلیم گیلان بیشتر بود (Pasandi *et al.*, 2006). در لاین های تریتیکاله تفاوت در مورد این صفت مشاهده گردید. لاین ET-89-13 با میانگین تولید ۱۹/۵ تن 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 (۱۹۶ کیلوگرم اوره) با ۱۸/۶۵ تن در هکتار عملکرد بالاترین علوفه خشک را تولید کرده و البته با ۷۰ کیلوگرم

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)	عملکرد علوفه 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	48.59 ^a	18.05 ^b	5.628 ^b	124.52 ^a
Qarakheil				
باغ کلا	43.37 ^b	19.00 ^a	5.914 ^a	122.56 ^b
Bayecola				
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
تقسیم نیتروژن				
Nitrogen splitting				
کاشت + طولیل شدن ساقه	46.05 ^a	18.55 ^a	5.535 ^c	122.06 ^b
Planting+stem elongation				
کاشت + ظهور سنبله	45.71 ^a	18.57 ^a	5.750 ^b	123.10 ^b
Planting+heading				
پنجه زنی + ظهور سنبله	46.18 ^a	18.46 ^a	6.030 ^a	125.46 ^a
Tillering + heading				

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

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

تفاوت آماری معنی داری با یکدیگر نداشتند (جدول ۳).

عملکرد دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر مکان، لاین، نیتروژن، زمان تقسیط نیتروژن و اثر متقابل لاین و مکان بر عملکرد دانه در سطح احتمال ۱٪ معنی دار است (جدول ۳). مکان بایع کلا دارای عملکرد دانه ۵/۹۱۴ تن در هکتار بود که از لحاظ آماری تفاوت معنی داری با مکان قراخیل با عملکرد دانه ۵/۶۲۸ تن در هکتار داشت (جدول ۳). در بین لاین‌های تربیتیکاله ET-89-13 با ۶/۱۳۶ تن در هکتار دانه تفاوت معنی داری با دیگر لاین‌ها داشته و بالاترین عملکرد را داشت. لاین‌های ET-89-12، ET-89-9، ET-89-1 و ET-89-7 به ترتیب با عملکرد ۵/۹۱۸، ۵/۸۰۸، ۵/۸۰۵ و ۵/۷۵۶ تن در هکتار در رتبه های بعدی قرار گرفته ولی تفاوت معنی داری از لحاظ آماری با هم نداشتند. کمترین عملکرد دانه نیز مربوط به لاین ET-89-16 با عملکرد دانه ۵/۲۰۵ تن در هکتار بود (جدول ۴). انتخاب ژنوتیپ مناسب یکی از عوامل اساسی در مدیریت زراعی است که تولید بیوماس و عملکرد دانه و کیفیت علوفه تربیتیکاله را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Giunta & Motzo, 2004). مصرف مقدار ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بالاترین میزان عملکرد دانه را به مقدار ۵/۹۷۳ تن در هکتار ایجاد کرد که از لحاظ آماری تفاوت معنی داری با دیگر تیمارهای مصرف نیتروژن داشت (جدول ۴). 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 (مقدار ۵/۵۷۴ تن در هکتار) را به خود اختصاص داد (جدول ۳). تیمار تقسیط کود نیتروژن در زمان پنجه‌زنی + ظهور سنبله، بیشترین عملکرد دانه به مقدار ۶/۰۳۰ تن در هکتار را داشت که از لحاظ آماری تفاوت معنی داری با دیگر تیمارها داشت. بر اساس نظر (Bly & Woodard, 2003) نیتروژن مهمترین کودی است که عملکرد دانه را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

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 می‌دهد 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 + ظهور سنبله تربیتیکاله با عملکرد دانه ۵/۷۵۰ 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

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 لاین های تربیتکاله به ترتیب در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی دار بودند (جدول ۳). لاین ها در ایستگاه مرکزی (قراخیل) بدلیل بهره مندی از بارندگی و شرایط رطوبتی بیشتر از ارتفاع بلندتر (با میانگین دو سانتی متر بیشتر) برخوردار بودند. کمترین ارتفاع بوته ۱۱۶/۳ و بیشترین آن ۱۳۵/۵ سانتی متر 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 ژنوتیپ های تربیتکاله از نظر ارتفاع گیاه اختلاف معنی دار گزارش شد (Kochaki et al., 2012). اثر مقادیر کود نیتروژن بر ارتفاع بوته لاین های تربیتکاله در سطح احتمال ۱٪ معنی دار (جدول ۳) و مقایسه میانگین ها سطح ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن باعث افزایش ارتفاع گیاه به مقدار ۱/۱۲۵ سانتی متر شد. ارتفاع لاین های تربیتکاله با مصرف ۵۰ و ۷۰ کیلوگرم در هکتار مصرف نیتروژن به ترتیب ۲/۱۲۲ و ۴/۱۲۳ سانتی متر بود (جدول ۳). برای صفت ارتفاع بوته اثر متقابل مکان × مقدار نیتروژن در سطح احتمال ۵٪ معنی دار شد (جدول ۳). این نتیجه بیانگر تأثیرپذیری لاین ها از شرایط اقلیمی و رطوبتی مکان اول و مقدار کود نیتروژن می باشد. تقسیط نیتروژن نیز تأثیر معنی دار بر ارتفاع بوته داشت (جدول ۳). بیشترین ارتفاع گیاه با تقسیط نیتروژن در زمان پنجه زنی + ظهور سنبله ۵/۱۲۵ سانتی متر بود. ارتفاع بوته با تیمار تقسیط نیتروژن در زمان کاشت + ظهور سنبله و کاشت + طویل شدن ساقه به ترتیب ۱/۱۲۳ و ۱/۱۲۲ سانتی متر 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 سانتی متر ارتفاع بلندتر از گیاهان بدون آبیاری در گندم زمستانه گزارش شد (Kochaki & Nasiri mahallati, 1995).

میزان نیتروژن علوفه

مقدار مصرف می‌تواند به عنوان راهکار مهمی در افزایش عملکرد مورد ارزیابی قرار گیرد. (Soltani *et al.*, 2010)

غلظت فسفر علوفه

تجزیه واریانس داده‌ها برای بررسی اثر منابع تغیر بر غلظت فسفر در علوفه اثر مکان را معنی‌دار نشان داد (جدول ۵). 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 (جدول ۲)، ترتیکاله 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 (۱۳۸/۰ درصد) نسبت به ایستگاه شرقی بایع کلا (۱۱۰/۰ درصد) داشته است (جدول ۶). در تعیین ارزش غذایی گاه غلات (گندم، جو، برنج) در دو استان گلستان و گیلان میانگین فسفر گاه گندم و گاه جو در استان گلستان از گیلان بیشتر ولی در گاه برنج کمتر بود. (Pasandi *et al.*, 2006) اثر ساده لاین‌ها نیز در میزان فسفر در علوفه معنی‌دار گردید که بیانگر آن است که لاین‌های مختلف پتانسیل متفاوتی در جذب فسفر دارند (جدول ۵). بیشترین غلظت فسفر به مقدار ۱۳۳/۰ درصد متعلق به لاین ET-89-1 بود (جدول ۵). در گزارشی بیشترین غلظت فسفر شاخساره غلات را در کشت گندم بدون علف هرز ۷۹/۰ درصد و محتوای عنصر فسفر را در شاخساره غلات نسبت به بقولات دانه‌ای بیشتر دانستند (Solimanpoor *et al.*, 2018). اثر

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 گاه گندم، گاه جو و گاه برنج در استان گلستان (منطقه خشک تر) نسبت به اقلیم گیلان (منطقه مرطوب تر) بیشتر بود (Pasandi *et al.*, 2006) اثر ساده لاین‌های ترتیکاله، 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 لاین‌ها و تأثیر میزان و زمان تقسیط کود نیتروژن بر میزان جذب و ذخیره نیتروژن در اندام هوایی ترتیکاله در زمان برداشت علوفه است (جدول ۵). لاین ET-89-7 با ۳۲/۱ درصد بیشترین غلظت نیتروژن را داشت. لاین‌های دیگر در این صفت اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. سطح ۹۰ کیلوگرم در هکتار مصرف نیتروژن بیشترین غلظت نیتروژن علوفه به میزان ۲۷/۱ درصد را داشت. بیشترین مقدار نیتروژن علوفه در تقسیط پنجه‌زنی + ظهور سنبله ۲۵/۱ درصد به دست آمد (جدول ۶). در تحقیقی با توجه به نتایج تجزیه شیمیایی گاه گندم، پروتئین خام این ماده خوراکی بین ۶۰/۲ تا ۴۶/۴ درصد متغیر شد (Pasandi *et al.*, 2006) و در گزارشی دیگر آمده مدیریت نیتروژن با تنظیم زمان و

برنج کمتر از آن بود (Pasandi et al., 2006). لاین ET-89-1 با ۱/۵۷ درصد بیشترین و لاین ET-89-13 با ۱/۳۱ درصد کمترین میزان پتاسیم را داشتند. مقدار نیتروژن ۹۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به دو سطح ۷۰ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار غلظت پتاسیم بیشتری (۱/۴۹ درصد) در اندام های گیاه علوفه ای را موجب گردید. تقسیط نیتروژن در حالت کاشت + ساقه دهی با (۱/۴۸ درصد) و حالت کاشت + ظهور سنبله (۱/۴۳ درصد) در غلظت پتاسیم تفاوت معنی داری با تقسیط حالت سوم (پنجه زنی + سنبله دهی با ۱/۴۰ درصد) داشتند (جدول ۵ و ۶). اثر متقابل مکان × مقادیر نیتروژن تفاوت معنی داری نداشتند. بدین مفهوم که سطوح کود نیتروژن در هر دو مکان اثرات یکسان در غلظت پتاسیم گیاه داشتند. اما معنی دار بودن اثر متقابل لاین × نیتروژن گویای آنست که لاین های مختلف از مقادیر کود نیتروژن تأثیر پذیری متفاوتی در جذب و ذخیره پتاسیم در اندام های گیاهی داشتند (جدول ۴ و ۵).

غلظت کلسیم علوفه

نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثر مکان بر غلظت کلسیم غیر معنی دار بود (جدول ۵). بدین مفهوم که غلظت کلسیم موجود در گیاه در مکان های اجرای تحقیق یکسان بود. بر اساس گزارش در مقایسه ترکیبات شیمیایی، میانگین کلسیم 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) اثر لاین ها بر این صفت معنی دار نبود. بعبارت دیگر جذب

متقابل مکان در لاین بر این صفت معنی داری نشد. اثر ساده نیتروژن و زمان تقسیط نیتروژن بر غلظت فسفر علوفه غیر معنی دار بود ولی اثر متقابل مکان در نیتروژن و لاین در نیتروژن در سطح احتمال ۰.۵٪ و نیز اثر متقابل سه گانه، مکان × لاین × نیتروژن و اثر متقابل چهار گانه مکان × لاین × نیتروژن × تقسیط در سطح احتمال ۰.۱٪ معنی دار شد (جدول ۵). این نتایج نشان می دهد که غلظت فسفر موجود در علوفه ی گیاه تربیت کاله بسته به مکان و نیز متأثر از لاین ها متغیر و متفاوت خواهد بود.

غلظت پتاسیم علوفه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده های مربوط به غلظت پتاسیم علوفه، اثر مکان، اثر لاین، اثر نیتروژن، و زمان تقسیط نیتروژن معنی دار گردید (جدول ۴). معنی دار بودن این اثرات بیانگر ایفای نقش هر یک از متغیرها در جذب و ذخیره پتاسیم در اندام های گیاهی و تأثیر مستقیم و متقابل عوامل بر آن است. احتمالاً 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 اندام ها موثر بوده است (جدول ۲). غلظت پتاسیم علوفه در ایستگاه شرقی (بایع کلا) بیشتر از مرکزی (قراخیل) (۱/۶ نسبت به ۱/۲ درصد) بود. مشابه این نتیجه عنصر پتاسیم با غلظت ۱/۳۲ 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

بود. (جدول ۶). اثر نیتروژن در مکان بر این صفت معنی داری نشد. اثر لاین × نیتروژن در سطح احتمال ۰.۵٪ و اثر زمان تقسیط در سطح احتمال ۰.۱٪ معنی داری شد. غلظت کلسیم علوفه در تیمار اول تقسیط یعنی مصرف نیتروژن در مرحله کاشت + ساقه دهی به ۰/۶۵۱ درصد 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

و تجمع کلسیم در گیاه در لاین‌های مختلف متفاوت بوده و با هم اختلاف معنی دار داشتند لاین ET-89-1 با ۰/۷۰۳ درصد کلسیم نسبت به سایر لاین‌ها برتری معنی دار داشت. پنج لاین دیگر تفاوت معنی داری از لحاظ میزان کلسیم نداشتند (جدول ۶). سطوح کود نیتروژن تفاوت معنی داری با همدیگر داشتند، غلظت کلسیم علوفه با مصرف مقدار ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن، ۰/۶۴۵ درصد اندازه گیری شد که نسبت به دو سطح دیگر نیتروژن، بالاتر

جدول ۵- تجزیه واریانس صفات میزان نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم موجود در علوفه ژنوتیپ‌های تریتیكال

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

Ns غیر معنی دار، * 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)

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	1.224 ^a	0.138 ^a	1.232 ^b	0.571 ^a
Qarakheil				
بایع کلا	1.214 ^a	0.110 ^b	1.641 ^a	0.657 ^a
Bayecola				
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 + طولیل شدن ساقه	1.191 ^b	0.124 ^a	1.481 ^a	0.651 ^a
Planting+stem elongation				
کاشت + ظهور سنبله	1.211 ^{ab}	0.122 ^a	1.427 ^{ab}	0.596 ^b
Planting+heading				
پنجه زنی + ظهور سنبله	1.254 ^a	0.126 ^a	1.401 ^b	0.594 ^b
Tillering + heading				

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

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

نشان می دهند. مقدار و روش مناسب کاربرد نیتروژن از جمله تقسیط آن باعث افزایش کارایی و در نتیجه تولید مضاعف می گردد. میانگین عملکرد علوفه سبز دو مکان مرکزی و شرقی به ترتیب ۴۸/۶ 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 خشک تر تعمیم داد. بنابراین، در شرایط مشابه آزمایش در هر دو مکان، ژنوتیپ ET-89-13 با مصرف ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص

و لاین × نیتروژن × زمان تقسیط و چهار گانه مکان × لاین × نیتروژن × زمان تقسیط بر غلظت کلسیم علوفه معنی دار نیست. (جدول ۵). در تعیین ارزش غذایی کاه غلات (گندم، جو، برنج) به منظور تغذیه دام گزارش کردند که کمترین میزان کلسیم ۰/۱۸ درصد مربوط به کاه گندم بود. با توجه به نتایج تجزیه شیمیایی کاه گندم پروتئین خام این ماده خوراکی بین ۲/۶۰ تا ۴/۴۶ درصد متغیر بود (Pasandi *et al.*, 2006).

نتیجه گیری

ژنوتیپ های تریتیکاله پتانسیل های متفاوتی از عملکرد و تجمع عناصر غذایی نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم را از خود

(معادل ۱۹۶ کیلوگرم در هکتار اوره) 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، ۱۹/۴۶ و ۶/۱۴ تن در هکتار نسبت به سایر لاینها بود.

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. *Journal 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

- Research and Education Organization. Khorasan Razavi Agricultural Research Center. *Promotional Journal*, Reg 88/1513
- Giunta, F., and Motzo, R. 2004 Sowing an cultivar effect total biomass and grain yield of spring triticale grown in a Mediterranean type environment, Dipartimento di Scienze Agronomiche 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 Jihad 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 Iowa 2002-2004 Iowa 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

- . 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 deficit 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 Kaviani, 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 preanthesis assimilates to the grain for only and dual purpose (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

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 managment. *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-Naeni, S.A.R. 2009. Estimates of nitrate leaching from wheat fields in Gorgan of Iran. *Research Journal of Environmental Sciences*, 3(6): 645-655.

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 Ajamnorouzi², Mohammad dadashi²

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-۱۷-۸۴) 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

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

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 Achievements for Field and Horticulture Crops*, 5(2): 97-108.