

بررسی مصرف توام کودهای شیمیایی و زیستی نیتروژنه و زمان برداشت

علوفه بر عملکرد کمی و کیفی جو دو منظوره

زهرا مرداسی^۱، مانی مجدم^{۲*}

(۱) فارغ التحصیل کارشناسی ارشد گروه زراعت، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

(۲) استادیار گروه زراعت، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

*نویسنده مسئول: manimojaddam47@gmail.com

چکیده:

این تحقیق به صورت کرت های یک بار خرد شده (اسپلیت پلات) در قالب بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجراء گردید. فاکتور اصلی شامل کود نیتروژن در چهار سطح: (۱- نیتروژن خالص ۱۰۰٪، ۲- ۷۵٪ نیتروژن + نیتروکسین، ۳- ۵۰٪ نیتروژن + نیتروکسین، ۴- ۲۵٪ نیتروژن + نیتروکسین در هکتار) و فاکتور فرعی شامل سه سطح برداشت علوفه: (۱- عدم برداشت علوفه، ۲- برداشت در مرحله آخر پنجه زنی ۳- برداشت در اواسط ساقه رفتن) می باشد. نتایج نشان داد که تاثیر کود نیتروژن بر عملکرد پروتئین علوفه و عملکرد دانه، وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله، درصد پروتئین علوفه و عملکرد علوفه معنی دار بود. در زمان برداشت علوفه، عملکرد علوفه خشک، پروتئین علوفه و عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد و تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و درصد پروتئین علوفه در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود. بیشترین عملکرد دانه در تیمار ۷۵٪ کود اوره به همراه نیتروکسین در عدم برداشت علوفه با ۵۱۹۷ کیلوگرم و کمترین آن در تیمار ۲۵٪ اوره به همراه نیتروکسین در برداشت در اواسط ساقه رفتن با ۱۹۲۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد. بیشترین عملکرد علوفه خشک در زمان برداشت اواسط ساقه رفتن و بیشترین درصد پروتئین در زمان برداشت اواخر پنجه زنی با ۲۱/۷ درصد حاصل گردید. با توجه به نتایج، اثر کودی ۷۵٪ اوره به همراه نیتروکسین می تواند بهترین عملکرد دانه و علوفه را از نظر کیفی حاصل نماید.

واژه های کلیدی: کود زیستی، علوفه خشک، نیتروژن، زمان برداشت

جو در صنعت، دامپروری، تغذیه انسان مورد استفاده قرار می‌گیرد و سطح زیر کشت آن در دنیا بعد از گندم، برنج، ذرت در ردیف چهارم قرار دارد (شاگری، ۱۳۸۸). یکی از راه‌هایی که جهت تأمین بخشی از علوفه مورد نیاز دام‌ها قابل بررسی است، استفاده دو منظوره از غلات است. چرای طبیعی گوسفندان درون مزرعه و یا برداشت علوفه سبز غلات با دست و یا ماشین در بسیاری از مناطق دنیا از جمله در بسیاری ایالات آمریکا، کشورهای غرب آسیا، استرالیا، نیوزلند، انگلستان و در اکثر استان‌های ایران متداول است. علوفه سبز غلات که به قصیل معروف است، از نظر داشتن مواد خشبی کم قابلیت هضم مناسب، پروتئین خام زیاد و بالاخره خوشخوراکی حائز اهمیت است (لباسچی، ۱۳۷۱). از آنجا که مریستم زایشی غلات قبل از مرحله ساقه رقتن زیر خاک قرار دارد، امکان رشد رویشی مجدد و مطلوب آنها پس از برداشت علوفه و یا چرا وجود دارد. همچنین برداشت علوفه سبز در مراحل اولیه رشد با توجه به عدم خسارت به مریستم انتهایی ساقه منجر به افزایش قابلیت هضم علوفه و پروتئین علوفه می‌شود (بایر و همکاران، ۱۹۹۶). در چند دهه اخیر با توجه به افزایش جمعیت، تقاضای روز افزون برای مواد غذایی، استفاده مناسب از کودهای شیمیایی و بیولوژیکی در نیل به تولید حداکثر عملکرد مورد پیشنهاد قرار گرفته است. همچنین بروز مشکلات اقتصادی و زیست محیطی ناشی از اتلاف کودهای شیمیایی نیتروژنه در نتیجه فرآیندهایی چون تصعید آمونیاک، دنیتریفیکاسیون و آبشویی نترات سبب شده است که به ویژه سیستم‌های بیولوژیکی تثبیت کننده نیتروژن به عنوان بخشی از برنامه‌های کشاورزی پایدار جایگزین کودهای شیمیایی گردند (راعی و همکاران، ۱۳۹۲). ندیم پور و مجدم (۲۰۱۵) اعلام نمودند که تاخیر در زمان برداشت باعث کاهش عملکرد دانه جو گردید و بیشترین میزان عملکرد دانه متعلق به عدم برداشت علوفه و کمترین عملکرد مربوط به برداشت علوفه در زمان اواسط ساقه رقتن مشاهده شد. چوداری و سوری (۲۰۱۴) کشت دو منظوره گندم را در منطقه شمال غربی هیمالیا بررسی نموده و دریافتند که برداشت علوفه سبز گندم در ۸۵ روز پس از کاشت فقط ۴/۷۶ درصد عملکرد دانه را نسبت به تیمار شاهد بدون برداشت علوفه سبز کاهش می‌دهد. الازمی و نوری نیا (۱۳۹۴) به این نتیجه رسیدند که در برش علوفه مرحله ۳۱ مقیاس زادوکس علوفه کمتر ولی دانه بیشتری تولید شد. برداشت علوفه در مرحله ۳۳ زادوکس موجب شد، عملکرد دانه به طور قابل توجهی کاهش یابد به طوری که افزایش مقدار مصرف نیتروژن، تأخیر برداشت علوفه را جبران نکرد. نیازخانی و همکاران (۲۰۱۴) گزارش دادند که برداشت علوفه در مرحله ساقه رقتن بیشترین، عملکرد علوفه خشک را به همراه داشت و با افزایش کود نیتروژن تا ۸۰ کیلوگرم در هکتار، بیشترین عملکرد علوفه خشک حاصل گردید. احمدی و جعفرنیا (۲۰۱۵) براساس تحقیقات خود نشان دادند که صفات مورفولوژیکی جو اختلاف معنی داری از خود نشان دادند و کود زیستی نیتروکسین نسبت به شاهد باعث افزایش طول ساقه، وزن تر و خشک علوفه گردید. توکلی و جلالی (۱۳۹۵) گزارش دادند که استفاده از کود زیستی نیتروکسین با افزایش ۱۷ درصدی عملکرد دانه گندم نسبت به تیمار شاهد شد و با افزایش کود نیتروژن تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، عملکرد دانه نسبت به تیمارهای ۵۰ و ۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تیمار شاهد به ترتیب ۸، ۳۲ و ۳۸/۴ درصد افزایش یافت. لذا این پژوهش با هدف بررسی مصرف توام کودهای شیمیایی و زیستی نیتروژنه و زمان برداشت علوفه بر عملکرد کمی و کیفی جو دو منظوره طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش ها

این پژوهش در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳، در مزرعه شهید سالمی، واقع در شمال اهواز اجراء گردید. مزرعه آزمایشی با عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۰ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی با ارتفاع ۱۲ متر از سطح دریا می باشد. با توجه به اهمیت وضعیت خاک از خاک مزرعه مورد آزمایش در عمق ۰-۳۰ سانتیمتری نمونه گیری شد. نتایج خاک محل آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱: نتایج تجزیه خاک محل آزمایش

بافت	شن (درصد)	سیلت (درصد)	رس (درصد)	شوری(دسی زمینس بر متر)	اسیدینه	کربن آلی (درصد)	فسفر (پی پی ام)	پتاسیم (پی پی ام)
clay loam	۳۵	۳۸	۲۷	۵/۹۶	۷/۵۱	۰/۴۵	۶/۸	۱۲۳

این پژوهش به صورت کرت های یک بار خرد شده (اسپیلیت پلات) در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. فاکتور اصلی شامل کود نیتروژن در چهار سطح: (۱- نیتروژن خالص ۱۰۰٪، ۲- ۷۵٪ نیتروژن + نیتروکسین، ۳- ۵۰٪ نیتروژن + نیتروکسین، ۴- ۲۵٪ نیتروژن + نیتروکسین در هکتار) و فاکتور فرعی شامل سه سطح برداشت علوفه: (۱- عدم برداشت علوفه، ۲- برداشت در مرحله آخر پنجه زنی ۳۰ زادکس، ۳- برداشت در اواسط ساقه رفتن ۳۲-۳۳ زادکس) می باشد. مقدار کاربرد نیتروکسین در تمام سطوح کودی براساس دستورالعمل ۳ لیتر در هکتار با آب آبیاری در مرحله ۴ برگی ابتدای پنجه زنی جو بود و منبع نیتروژن از اوره بوده و ۱۰۰ درصد خالص معادل ۱۳۰ کیلوگرم نیتروژن خالص، ۵۰ درصد پایه و ۵۰ درصد سرک می باشد. همچنین کود فسفر به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سوپر فسفات تریپل قبل از کاشت به زمین داده شد. این طرح در ۳ تکرار و ۱۲ تیمار و ۳۶ کرت انجام شد. هر تکرار شامل ۱۲ کرت و هر کرت دارای ۷ خط کشت به طول ۴ متر و فاصله بین خطوط ۰/۲ متر و دارای عرض ۱/۴ متر بود. فاصله دو تکرار از هم ۱/۵ متر بود و فاصله بین دو کرت فرعی ۰/۵ متر و فاصله بین دو کرت اصلی ۱ متر در نظر گرفته شد. در پایان مرحله رسیدگی دانه در هر کرت از خطوط ۳، ۴، ۵ مساحتی معادل یک متر مربع پس از حذف حاشیه ها جهت اندازه گیری عملکرد و اجزاء عملکرد برداشت نهایی انجام شد. در این آزمایش به منظور تعیین عملکرد علوفه خشک، برداشت در اواخر مرحله پنجه زنی (مرحله ۳۰ زادوکس) و اواسط ساقه رفتن (مرحله ۳۲-۳۳ از تقسیم بندی زادوکس) به مساحت ۱ متر مربع از هر کرت صورت گرفت و پس از برداشت مقدار ۲۰۰ گرم علوفه به طور تصادفی انتخاب و سپس نمونه ها برای خشک شدن، به مدت ۴۸ ساعت با درجه حرارت ۷۲ درجه سانتی گراد در آون قرار گرفتند و با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد:

$$۲۰۰ \div \text{وزن خشک نمونه در آون} \times \text{وزن کل علوفه تازه} = \text{وزن خشک علوفه در سطح برداشت شده}$$

به منظور تعیین درصد پروتئین علوفه، ابتدا نیتروژن کل با استفاده از روش کجلدال مشخص، و سپس در ضریب ۵/۷ ضرب و درصد پروتئین علوفه محاسبه گردید (شانه چی، ۱۳۶۹) و برای تعیین عملکرد پروتئین علوفه در واحد سطح، درصد پروتئین علوفه هر واحد آزمایش در عملکرد علوفه خشک آن ضرب شد (مجدم، ۱۳۸۸). به

منظور تعیین عملکرد دانه، از مساحتی معادل یک متر مربع برداشت صورت گرفت و پس از خرمکوبی سنبله ها، محصول دانه بدست آمده تعیین شد. برای تعیین تعداد دانه در سنبله، به طور تصادفی ۱۰ سنبله از کل سنبله های برداشت شده جدا و دانه های آنها شمارش گردید و میانگین آنها به عنوان تعداد دانه در سنبله در نظر گرفته شد. برای تعیین وزن هزار دانه در هر سطح تیمار ۵۰۰ دانه تصادفی از عملکرد دانه آن تیمار شمارش و به دقت توزین گردید و در صورتی که اختلاف آنها کمتر از ۰.۶٪ باشد مجموع وزن آنها به عنوان وزن هزار دانه در نظر گرفته شد. تجزیه واریانس داده ها با استفاده از برنامه آماری SAS انجام شد. مقایسه میانگین ها در سطح احتمال ۰.۵٪ و از طریق آزمون چند دامنه ای دانکن صورت گرفت. برای رسم منحنی ها از نرم افزار Excel 2010 استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد علوفه خشک

نتایج نشان داد اثر کود نیتروژنه و برداشت علوفه بترتیب در سطح احتمال پنج و یک درصد معنی دار شدند اما در اثر متقابل کود نیتروژنه در برداشت علوفه اثر معنی داری مشاهده نشد (جدول ۲). بیشترین عملکرد علوفه خشک متعلق به کود ۰.۷۵٪ نیتروژن همراه با نیتروکسین با ۲۴۴۴/۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن مربوط به کود ۰.۲۵٪ نیتروژن همراه با نیتروکسین با ۱۹۲۷/۶ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۳). بیشترین عملکرد علوفه خشک مربوط به زمان برداشت در اواسط ساقه رفتن با ۲۳۸۶/۹ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن مربوط به زمان برداشت در اواخر پنجه زنی با ۱۹۶۷/۱۲ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد (جدول ۳). براساس نتایج، با کاربرد بیشترین میزان نیتروژن خالص همراه با کود زیستی نیتروکسین، بیشترین عملکرد علوفه خشک بدست آمد (جدول ۳) و با گزارش مجدم (۱۳۸۸) که اعلام نمود با افزایش میزان نیتروژن خالص، عملکرد علوفه خشک افزایش یافت نیز مطابقت داشت. برخی تأثیر نیتروژن در افزایش عملکرد را به نقش تنظیم کنندگی نیتروژن در تولید آمینواسیدها و هورمون های گیاهی مرتبط با تقسیم و گسترش دیواره سلولی نسبت داده اند و برخی دیگر نقش نیتروژن را به توسعه مراحل نمو نسبت می دهند که در مراحل بعدی به دلیل دریافت انرژی نورانی بیشتر منجر به تولید ماده خشک بیشتر می گردد (سیام و همکاران، ۲۰۰۸). با توجه به نتایج این آزمایش، به نظر می رسد که کاربرد توام کود زیستی نیتروکسین به همراه نیتروژن، در مقایسه با کاربرد ۱۰۰٪ نیتروژن خالص، تأثیر بیشتری بر افزایش علوفه خشک داشته است. چرا که تثبیت نیتروژن توسط باکتری های موجود در نیتروکسین و آزادسازی و جذب بهتر آن توسط گیاه بر روند افزایش وزن خشک علوفه تأثیر بهتری گذاشته است. همچنین عملکرد علوفه خشک در زمان برداشت اواسط ساقه رفتن بیشترین مقدار علوفه را داشت (جدول ۳). نتایج این آزمایش با تحقیقات سایر محققان (براتی، ۱۳۷۸؛ هاشمی دزفولی و سیادت، ۱۳۷۲) که با تاخیر در برداشت علوفه می توان به عملکرد علوفه بالاتری دست یافت مطابقت داشت. هر قدر زمان برداشت علوفه یا چرای آن درکشت دو منظوره غلات به تأخیر بیفتد و یا شدت برداشت و چرا سنگین تر باشد، مقدار علوفه خشک بدست آمده در واحد سطح بیشتر می شود (پومفری، ۱۹۷۰).

درصد پروتئین علوفه

نتایج نشان داد، اثر کود نیتروژنه و برداشت علوفه در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شد اما در اثر متقابل کود نیتروژنه و برداشت علوفه اختلاف معنی داری مشاهده نشد (جدول ۲). بیشترین درصد پروتئین علوفه متعلق به کود ۷۵٪ نیتروژن همراه با نیتروکسین با ۲۲/۲۴ درصد و کمترین آن مربوط به کود ۲۵٪ نیتروژن همراه با نیتروکسین با ۱۸/۲۵ درصد بود (جدول ۳). بیشترین درصد پروتئین علوفه مربوط به برداشت علوفه در اواخر پنجه زنی با ۲۱/۷۹ درصد و کمترین آن مربوط به زمان برداشت در اواسط ساقه رفتن با ۱۸/۹۷ درصد مشاهده شد (جدول ۳). نتایج این آزمایش با یافته های مجدم (۱۳۸۸) که اعلام نمود با تأخیر زمان برش علوفه درصد پروتئین کاهش و عملکرد پروتئین افزایش معنی دار یافت، به گونه ای که برداشت علوفه در مرحله اواسط ساقه رفتن نسبت به آغاز ساقه رفتن اختلاف معنی داری از لحاظ درصد و عملکرد پروتئین نشان داد نیز مطابقت داشت. از سوی دیگر، با تأخیر در برداشت علوفه و در نتیجه افزایش سن گیاه به دلیل افزایش نسبت ساقه به برگ، درصد پروتئین کاهش می یابد، ولی عملکرد پروتئین در واحد سطح به دلیل رشد رویشی بیشتر افزایش پیدا می کند (گاردنر و ویگانس، ۱۹۹۵). براساس گزارش ها، درصد پروتئین در اثر مصرف نیتروژن افزایش می یابد، به خصوص زمانی که نیتروژن بیش از نیاز گیاه برای تولید باشد (رضوانی مقدم، ۱۳۶۹؛ براواند، ۱۹۷۶). از این رو به نظر می رسد کاربرد توأم کود نیتروکسین همراه با اوره نسبت به کود تماماً اوره از درصد پروتئین بیشتری برخوردار باشد. بر این اساس کاربرد کودهای زیستی به دلیل داشتن باکتری های محرک رشد به نسبت مناسب همراه با کود شیمیایی، علاوه بر تثبیت بیشتر نیتروژن، باعث افزایش کیفیت و درصد پروتئین علوفه و در نتیجه خوش خوراکی آن خواهد شد.

عملکرد پروتئین علوفه

نتایج نشان داد، اثر کود نیتروژنه و برداشت علوفه در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد اما اثر متقابل کود نیتروژنه و برداشت علوفه از نظر آماری معنی دار نبود (جدول ۲). بیشترین عملکرد پروتئین علوفه متعلق به کود ۷۵٪ نیتروژن همراه با نیتروکسین با ۵۴۰/۷۴ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن مربوط به کود ۲۵٪ نیتروژن همراه با نیتروکسین با ۳۴۹/۵۶ کیلوگرم در هکتار بود و بیشترین عملکرد پروتئین علوفه مربوط به برداشت علوفه در اواسط ساقه رفتن با ۴۵۵/۳۹ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن مربوط به زمان برداشت در اواخر پنجه زنی با ۴۳۱/۳۶ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد (جدول ۳). با تأخیر در زمان برش علوفه درصد پروتئین کاهش، و عملکرد پروتئین افزایش معنی دار یافت، به گونه ای که برداشت علوفه در مرحله اواسط ساقه رفتن نسبت به آغاز ساقه رفتن اختلاف معنی داری از لحاظ درصد و عملکرد پروتئین نشان داد (مجدم، ۱۳۸۸). افزایش درصد و عملکرد پروتئین علوفه با افزایش نیتروژن، در نتیجه جذب بیشتر نیتروژن و افزایش رشد رویشی می باشد (قدسی، ۱۳۷۴). بایر و همکاران (۱۹۹۶) گزارش دادند که برداشت علوفه سبز در مراحل اولیه رشد با توجه به عدم خسارت به مریستم انتهایی ساقه منجر به افزایش قابلیت هضم علوفه و پروتئین علوفه می شود. نتایج برخی تحقیقات نشان داد که با مصرف نیتروژن، محتوای پروتئین افزایش یافت (کاراسو و همکاران، ۲۰۰۹). نیتروژن علاوه بر تأثیری که بر عملکرد کمی می گذارد، به دلیل که یکی از ساختارهای اصلی اسیدهای آمینه می باشد، سبب افزایش درصد پروتئین نیز می شود و به طور کلی نیتروژن بیشتر از مقدار مورد نیاز عملکرد، باعث افزایش محتوای پروتئین در گیاه

بررسی مصرف توام کودهای شیمیایی و زیستی

می شود. افزایش درصد ماده خشک و پروتئین خام باعث خوشخوراکی گیاه برای دام و افزایش عمل جذب و بهبود کیفیت سیلو می شود (میرلوحی، ۲۰۰۰).

تعداد دانه در سنبله

براساس نتایج، اثر کود نیتروژنه و برداشت علوفه و همچنین اثر متقابل کود نیتروژنه در برداشت علوفه در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شدند (جدول ۴). تیمار کودی ۷۵٪ نیتروژن همراه با نیتروکسین در عدم برداشت علوفه، بیشترین تعداد دانه در سنبله را با ۳۸/۰۴ دانه به خود اختصاص داد و کمترین آن متعلق به تیمار کودی ۲۵٪ نیتروژن به همراه نیتروکسین در زمان برداشت در اواسط ساقه رفتن با ۲۳/۴۴ دانه در سنبله مشاهده شد (جدول ۵). افزایش کود شیمیایی موجب افزایش تعداد دانه در سنبله گردید. بطوری که بیشترین و کمترین تعداد دانه به ترتیب در تیمارهای ۷۵٪ کود شیمیایی و عدم کاربرد کود شیمیایی حاصل گردید. اما تیمار کودی ۵۰٪ اوره با تماماً اوره اختلاف معنا داری نداشتند. سلیمان زاده و همکاران (۲۰۱۰) نیز نقش کودهای زیستی ازتوباکتر در گیاه استفاده از کود زیستی (ازتوباکتر) سبب افزایش ۷ درصدی تعداد دانه در طبق نسبت به تیمار عدم تلقیح شد. این موضوع توانایی کودهای زیستی را در استفاده از سطوح مختلف کود شیمیایی بیان می کند که می تواند در سطح معینی از کود شیمیایی نیز تعداد دانه قابل قبولی تولید کند، اسید ایندول استیک در کنار سیتوکنین که توسط ازتوباکتر تولید می شود از طریق رشد ریشه های جانبی و افزایش وزن برگ و ریشه سبب افزایش مواد پرورده شده که به نوبه خود باعث افزایش رشد ریشی و افزایش سهم اندام های زایشی از جمله تعداد دانه در سنبله می گردد (مرادی و همکاران، ۱۳۹۰). همچنین، نشان داده شد که به طور کلی ازتوباکتر در کنار کود شیمیایی به مقدار مورد نیاز می تواند با اثرگذاری مثبت خود بر جذب عناصر ماکرو و ضروری نظیر P, N و K و نیز تأثیر روی بهبود توزیع آب در گیاه و افزایش فعالیت نترات ردکتاز و تأثیر عمده آن در تولید هورمون های گیاهی و نقش موثر این هورمون ها در رشد گیاه باعث افزایش اجزای عملکرد می شود (تانوار، ۲۰۰۲). نتایج نشان داد که تیمار عدم برداشت علوفه، بیشترین تعداد دانه در سنبله پدیدار شد و تعداد دانه در سنبله در برداشت علوفه در اواخر پنجه زنی بیشتر از برداشت علوفه در اواسط ساقه رفتن بود. علت کاهش معنی دار شمار دانه در سنبله را در برش علوفه در اواسط ساقه رفتن می توان تولید سنبله های حاصل از پنجه های ثانویه دانست، زیرا که پنجه های ثانویه دوره رشد رویشی کمتری داشته، و در نتیجه سنبله های کوچکتر با شمار دانه کمتری تولید نمودند (مجدم، ۱۳۸۸). رحیمیان و خزاعی (۱۳۷۱) این مسئله را در مورد برداشت دیر علوفه تأیید می کنند. نتایج این آزمایش با یافته های شارو و موتازدیان (۱۹۸۷) که اعلام نمودند که با تأخیر در برداشت یا چرای علوفه درکشت دو منظوره گندم زمستانه، تعداد دانه در سنبله کاهش می یابد مطابقت داشت.

وزن هزار دانه

براساس نتایج، اثر کود نیتروژنه و برداشت علوفه و اثر متقابل کود نیتروژنه و برداشت علوفه در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود (جدول ۴). همچنین تیمار کودی ۷۵٪ نیتروژن همراه با نیتروکسین در عدم برداشت علوفه، بیشترین عملکرد کاه را با ۳۶/۱۸ گرم به خود اختصاص داد و کمترین آن متعلق به تیمار کودی ۲۵٪ نیتروژن به

همراه نیتروکسین در زمان برداشت در اواسط ساقه رفتن با ۲۴/۱۵ گرم مشاهده شد (جدول ۵). با افزایش نسبت کود شیمیایی به کود زیستی، وزن هزار دانه افزایش یافت، به طوری که کاربرد کود ۲۵٪ کود شیمیایی کمترین وزن هزار دانه، و ۷۵٪ کود شیمیایی بیشترین وزن هزار دانه را به خود اختصاص دادند. نتایج این آزمایش با یافته های مرادی و همکاران (۱۳۹۰) که با افزایش کود شیمیایی، وزن هزار دانه افزایش یافت نیز مطابقت داشت. کود نیتروکسین که حاوی باکترهای سودمند جهت تثبیت نیتروژن است توانست با بیشترین مقدار نیتروژن، تاثیر بالاتری نسبت به کاربرد تماماً کود شیمیایی داشته باشد. زیرا این باکتری ها جهت رشد و نمو و تثبیت نیتروژن و فسفر نیازمند وجود این عناصر در محیط غذایی هستند. تیمارهای کود زیستی مناسب در مقایسه با تیمار شاهد شیمیایی به مراتب شرایط مناسبتری را برای بهبود فعالیت های زیستی داخل خاک مهیا کرده و از طریق جذب مواد غذایی توسط ریشه موجب افزایش وزن هزار دانه گردید (مرادی و همکاران، ۱۳۹۰). ناصری و میرزایی (۲۰۱۰) و ادریس (۲۰۰۳) نیز اثر مثبت باکتری ازتوباکتر و سودوموناس را بر وزن هزار دانه گلرنگ و گندم تأیید کرده اند. وزن هزار دانه که یکی از اجزاء عملکرد دانه محسوب می شود، صفتی است که بیشتر تحت تأثیر فتوسنتز طی مرحله پرشدن دانه قرار می گیرد، بنابراین کاهش طول دوره پرشدن دانه بر اثر تأخیر در برداشت علوفه درکشت دو منظوره غلات یکی از علل مهم کاهش وزن هزار دانه به حساب می آید (کاخکی، ۱۳۷۳). که با نتایج این آزمایش مطابقت داشت. کریستیان و همکاران (۱۹۸۹) به این نتیجه رسیدند که چرای علوفه درکشت دو منظوره گندم در زمان طویل شدن ساقه گندم موجب کاهش وزن هزار دانه و نهایتاً عملکرد دانه می گردد.

عملکرد دانه

براساس نتایج، اثر کود نیتروژنه و برداشت علوفه در سطح احتمال یک درصد و اثر متقابل کود نیتروژنه و برداشت علوفه در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شدند (جدول ۴). تیمار کودی ۷۵٪ نیتروژن همراه با نیتروکسین در عدم برداشت علوفه، بیشترین عملکرد دانه را با ۵۱۹۷/۲۷ کیلوگرم در هکتار به خود اختصاص داد و کمترین آن متعلق به تیمار کودی ۲۵٪ نیتروژن به همراه نیتروکسین در زمان برداشت در اواسط ساقه رفتن با ۱۹۲۰/۱۸ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد (جدول ۵). کاربرد توأم کود شیمیایی با زیستی نه تنها می توان عملکرد دانه در واحد سطح را افزایش داد بلکه به طور قابل توجهی می توان مصرف کود شیمیایی را پایین آورد. افزایش قابلیت دسترسی گیاه به عناصر غذایی، با کاربرد کودهای شیمیایی و جذب بیشتر آنها توسط گیاه، در نتیجه افزایش رشد و فتوسنتز با افزایش سطح برگ گیاه از عوامل افزایش عملکرد دانه در تیمار ۷۵٪ کود اوره به همراه نیتروکسین می باشد. همچنین با افزایش کود شیمیایی تا ۷۵٪ و تلفیق آن با نیتروکسین، به علت افزایش شمار تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه، عملکرد دانه نیز افزایش یافت. افزایش عملکرد زمان استفاده از کود بیولوژیک میتواند ناشی از وجود جمعیت های میکروبی در خاک یا ریزوسفر بر اثر تلقیح با کود بیولوژیک باشد که بوسیله ایجاد چرخه مواد غذایی و قابل دسترس ساختن آنها، افزایش حفظ سلامتی ریشه در طول دوره رشد در رقابت با پاتوژن های گیاهی ریشه و افزایش جذب مواد غذایی باعث رشد گیاه می شوند (روئستی و همکاران، ۲۰۰۶). از آنجا که کود بیولوژیک نیتروکسین شامل دو باکتری تثبیت کننده نیتروژن است، با تلقیح این باکتری به بذر توان تثبیت زیستی نیتروژن، سطح ریشه، جذب بهینه آب و عناصر غذایی و تولید برخی ویتامین ها افزایش یافته که در

بررسی مصرف توام کودهای شیمیایی و زیستی

نتیجه رشد کمی و کیفی گیاه تقویت شده و نتیجه آن به صورت افزایش عملکرد نمایان می شود. نتایج این آزمایش با یافته های میلانی و همکاران (۱۳۹۳) که کاربرد توام کود ۷۵٪ شیمیایی به همراه کود زیستی باعث افزایش عملکرد شد نیز مطابقت داشت. برداشت علوفه باعث کاهش عملکرد دانه شد. دلیل کاهش عملکرد دانه را می توان به کاهش اجزاء عملکرد یعنی تعداد سنبله بارور، تعداد دانه در سنبله، و وزن هزار دانه بر اثر برداشت علوفه نسبت داد (شارو و موتازیدان، ۱۹۸۷؛ ویتتر و همکاران، ۱۹۹۰). اسکات و همکاران (۱۹۸۹) گزارش دادند که کاهش معنی دار عملکرد دانه در برش علوفه در اواسط ساقه رفتن، عمدتاً نتیجه کاهش تعداد دانه در سنبله و کاهش تعدادسنبله در واحد سطح، به دلیل قطع مریستم زایشی ساقه اصلی می باشد. این مسئله در آزمایش حاضر به طور معنی داری باعث کاهش تعداد سنبله در واحد سطح گردید. کاهش عملکرد دانه بر اثر تاخیر در برداشت یا چرای علوفه در کشت دو منظوره گندم، کاهش در سطح برگ می باشد (پامفری، ۱۹۷۰).

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات ارزیابی شده علوفه جو در کود نیتروژنه و زمان برداشت

میانگین مربعات		درجه		منابع تغییرات
عملکرد پروتئین علوفه	درصد پروتئین علوفه	عملکرد علوفه	آزادی	
۹۵/۱۵ *	۱۵/۳۳ n.s	۷۳۶/۰۱ n.s	۲	تکرار
۱۵۹/۸۳ **	۳۸/۱۳۱ *	۱۲۴۶/۷۷ *	۳	کود نیتروژنه
۱۱/۴۵	۳/۳۱	۱۸۶/۸۹	۶	خطای اصلی
۹۱/۰۵ **	۲۴/۲۸ *	۱۲۷۰/۹۲ **	۱	زمان برداشت
۱۷/۳۲ n.s	۶/۶۴ n.s	۲۲۴/۷۰ n.s	۳	کود نیتروژنه × زمان برداشت
۷/۲۲۸	۲/۷۵۱	۱۱۲/۳۳	۸	خطای فرعی
۵/۸	۸/۱	۴/۶	-	ضریب تغییرات(%)

ns، * و ** به ترتیب بیانگر تفاوت غیر معنی دار و معنی دار در سطح پنج و یک درصد می باشد

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات ارزیابی شده علوفه جو در کود نیتروژنه و زمان برداشت

میانگین صفات			تیمارها
عملکرد پروتئین علوفه	درصد پروتئین علوفه	عملکرد علوفه	کود نیتروژنه
(کیلوگرم در هکتار)	(%)	(کیلوگرم در هکتار)	
۴۶۱/۳۴ b	۲۰/۷۵ ab	۲۲۳۹/۵۵ b	(۱۰۰٪ اوره)
۵۴۰/۷۴ a	۲۲/۲۴ a	۲۴۴۴/۳۰ a	(۷۵٪ اوره + نیتروکسین)
۴۲۱/۸۶ bc	۲۰/۲۷ ab	۲۰۹۶/۶۰ c	(۵۰٪ اوره + نیتروکسین)
۳۴۹/۵۶ c	۱۸/۲۵ b	۱۹۲۷/۶۰ cd	(۲۵٪ اوره + نیتروکسین)
برداشت علوفه			
۴۳۱/۳۶ b	۲۱/۷۹ a	۱۹۶۷/۱۲ b	(اواخر پنجه زنی)
۴۵۵/۳۹ a	۱۸/۹۷ b	۲۳۸۶/۹۰ a	(اواسط ساقه رفتن)

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند؛ بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با همدیگر ندارند

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی جو در سطوح مختلف کود نیتروژنه و زمان برداشت

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه
تکرار	۲	۷/۱۱ ^{n.s}	۵/۸۹ ^{n.s}
کود نیتروژنه	۳	۱۲/۷۳*	۱۶/۰۳۱*
خطای اصلی	۶	۲/۰۲۳	۲/۲۲۷
زمان برداشت	۲	۸/۶۱*	۱۲/۸۲*
کود نیتروژنه × زمان برداشت	۶	۵/۸۸*	۶/۷۲*
خطای فرعی	۱۶	۱/۸۲۳	۲/۴۰۳
ضریب تغییرات (%)		۴/۴	۴/۹
			۹/۶

ns، * و ** به ترتیب بیانگر تفاوت غیر معنی دار و معنی دار در سطح پنج و یک درصد می باشد

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات مرفولوژیکی و اجزای عملکرد جو در کود نیتروژنه و زمان برداشت

میانگین صفات			تیمار	
عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در سنبله	برداشت علوفه	کود نیتروژنه
۴۴۷۰/۳۱ ^b	۳۳/۶۳ ^b	۳۵/۷۸ ^{ab}	عدم برداشت	
۳۹۰۶/۰۲ ^c	۳۲/۲۵ ^{bc}	۳۳/۱۷ ^b	واخر پنجه زنی	۱۰۰٪ اوره
۲۹۲۴/۴۴ ^e	۲۹/۲۴ ^{cd}	۲۸/۱۴ ^{cd}	اواسط ساقه رفتن	
۵۱۹۷/۲۷ ^a	۳۶/۱۸ ^a	۳۸/۰۴ ^a	عدم برداشت	
۴۶۳۸/۳۲ ^{ab}	۳۵/۲۵ ^{ab}	۳۵/۲۸ ^{ab}	واخر پنجه زنی	۷۵٪ اوره + نیتروکسین
۳۶۸۲/۵۰ ^{bcd}	۳۳/۵۸ ^b	۳۰/۳۵ ^{bc}	اواسط ساقه رفتن	
۴۱۲۳/۱۲ ^{bc}	۳۲/۰۱ ^{bc}	۳۴/۸۱ ^{ab}	عدم برداشت	
۳۶۱۴/۴۶ ^c	۳۰/۹۲ ^c	۳۲/۰۹ ^b	واخر پنجه زنی	۵۰٪ اوره + نیتروکسین
۲۴۱۱/۵۹ ^{ef}	۲۶/۰۸ ^{de}	۲۶/۱۹ ^{de}	اواسط ساقه رفتن	
۳۲۳۳/۸۳ ^{de}	۲۹/۲۴ ^{cd}	۳۰/۱۵ ^{bc}	عدم برداشت	
۲۷۹۰/۲۲ ^e	۲۷/۱۳ ^d	۲۸/۷۹ ^{cd}	واخر پنجه زنی	۲۵٪ اوره + نیتروکسین
۱۹۲۰/۱۸ ^f	۲۴/۱۵ ^e	۲۳/۴۴ ^e	اواسط ساقه رفتن	

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند؛ بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با همدیگر ندارند

نتیجه گیری

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که بیشترین عملکرد علوفه خشک و عملکرد پروتئین علوفه در تیمار کودی ۷۵٪ اوره به همراه کود زیستی نیتروکسین در زمان برداشت اواسط ساقه رفتن اختصاص داشت و کمترین آن در تیمار کودی ۲۵٪ اوره به همراه نیتروکسین در زمان برداشت اواخر پنجه زنی بود اما بیشترین درصد پروتئین علوفه در زمان برداشت در اواخر پنجه زنی مشاهده شد. بیشترین میزان از اجزای عملکرد در تیمار کودی ۷۵٪ اوره به همراه کود زیستی نیتروکسین و بدون برداشت علوفه حاصل گردید. بیشترین عملکرد دانه در تیمار کودی ۷۵٪ اوره به همراه کود زیستی نیتروکسین در عدم برداشت علوفه و کمترین آن در تیمار کودی ۲۵٪ اوره به همراه کود نیتروکسین در برداشت علوفه در اواسط ساقه رفتن بدست آمد. بنابراین چنین به نظر می رسد که کاربرد کود زیستی نیتروکسین، می تواند در افزایش عملکرد، بهبود اجزای عملکرد و کاهش کود شیمیایی مؤثر باشد. بنابراین، می توان با استفاده از کاربرد توام ۷۵ درصد کود شیمیایی به همراه نیتروکسین، در مصرف کود شیمیایی صرفه جویی و به عملکرد دانه مناسبی در جو دو منظوره دست یافت. همچنین در اثر برداشت علوفه در زمان اواسط ساقه رفتن کمترین عملکرد دانه حاصل شد که علت آن را می توان به دلیل قطع مریستم زایشی ساقه اصلی و برخی پنجه ها دانست که به طور معنی داری کاهش یافت.

منابع

- ۱- الازمنی، ع.، و نوری نیا، ع.، ع. ۱۳۹۴. تأثیر میزان نیتروژن و زمان برش بر عملکرد علوفه و دانه در کشت دومنظوره جو (*Hordeum vulgare L.*) در گرگان. مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی، سال هفتم، شماره بیست و سوم. ص ۱۲۲-۱۱۳.
- ۲- براتی، ک. ۱۳۷۸. بررسی اثر برداشت علوفه در مراحل مختلف فنولوژیکی بر عملکرد دانه ارقام چاودار و تربیتکاله. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاداسلامی واحد خوراسگان.
- ۳- توکلی، م.، و جلالی، ا. ه. ۱۳۹۵. تأثیر کاربرد انواع کودهای زیستی و سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم. نشریه تولید و فرآوری محصولات زراعی و باغی / سال ششم / شماره بیست و یکم / ص ۳۳-۴۵.
- ۴- رحیمیان، م. و خزاعی، ح.، ۱۳۷۱. بررسی اثر تاریخ و ارتفاع برداشت علوفه بهاره در عملکرد و اجزا عملکرد جو - مجله علوم و صنایع کشاورزی جلد ۷ شماره ۲.
- ۵- راعی، ی. اسحققی سردرود، س. ن. باقری پیروز، ا. ۱۳۹۲. تأثیر کودهای شیمیایی و زیستی بر عملکرد سورگوم علوفه ای رقم اسپیدفید (*Sorghum bicolor L.*) در چین های مختلف. نشریه بوم شناسی کشاورزی. ۵(۳): ۲۴۲-۲۳۱.
- ۶- رضوانی مقدم، پ. ۱۳۶۹. اثر مقادیر مختلف کود نیتروژنه بر ارزش غذایی، عملکرد و خصوصیات رشد چهار رقم سورگوم علوفه ای. پایاننامه کارشناسی ارشد رشته زراعت، دانشگاه فردوسی مشهد. ۱۴۲ ص.

- ۷- شاکری، س. نادری، ا. لک زاده، ا. ۸۸-۱۳۸۷. بررسی اثر الگوی کاشت و میزان بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد دو ژنوتیپ جو در شرایط آب و هوایی اهواز، پایان نامه ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان.
- ۸- شانه چی، م.، ۱۳۶۹. تولید و مدیریت گیاهان علوفه ای (ترجمه)، مشهد: انتشارات آستان قدس رضوی.
- ۹- قدسی، م.، ۱۳۷۴. بررسی اثرات کود ازته بر خصوصیات زراعی، عملکرد علوفه سبز و دانه ارقام جو و تریتیکاله - مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان - چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران دانشگاه اصفهان.
- ۱۰- لباسچی، م. ح. ۱۳۷۱. بررسی جنبه های مختلف استفاده دو منظوره از یولاف و ارقام جو. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. ۶۵ صفحه.
- ۱۱- مجدم، م. ۱۳۸۸. بررسی اثر مدیریت نیتروژن و زمان برداشت علوفه بر عملکرد علوفه، دانه و میزان انتقال مجدد جو رقم جنوب. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز - سال اول، شماره چهار. ص ۸۵-۹۹.
- ۱۲- مرادی، م. سیادت، س. ع.، خاوازی، ک.، ناصری، ر.، ملکی، ع.، میرزایی، ا. ۱۳۹۰. اثر کاربرد کودهای زیستی و شیمیایی فسفر بر صفات کمی و کیفی گندم بهاره. مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی و علف های هرز، سال پنجم، شماره ۱۸. ص ۵۱-۶۶.
- ۱۳- میلانی، م.، امینی، ر.، بنده حق، ع. ۱۳۹۳. اثرات کاربرد کودهای زیستی در ترکیب با کودهای شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه لوبیا چیتی. ویژه نامه نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار. ص ۱۶-۲۹.
- ۱۴- هاشمی دزفولی، ا.، و سیادت، ع. ۱۳۷۲. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی تأثیر تراکم و برداشت علوفه سبز بر روی تولید ماده خشک و عملکرد دانه جو و گندم، دانشگاه شهید چمران اهواز شماره طرح ۲۵۴.

- 15- Ahmadi, G. Jaafarinia, M. 2015. Evaluating the effect of biofertilizers on growth and emergence of barley (*Hordeum vulgare*). *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences* ISSN: 2231-6345.
- 16- Baier, A. C., Gustafson, J. P., Gudesinton, H., Darvey H. and Carnide V.P. 1996. Triticale: Today and tomorrow. *Kyowa Academic Pub.* pp: 563-567.
- 17- Brawand H and Hossner LR. 1976. Nutrient content of sorghum leaves and grain as influenced by long-term crop rotation and fertilizer treatment. *Agronomy*. 68: 227-280.
- 18- Choudhary A. K. and V.K. Suri. 2014. On-farm participatory technology development on forage cutting and nitrogen management in dual-purpose wheat (*Triticum aestivum L.*) in northwestern Himalayas. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.* 45(6): 741-750.
- 19- Christian, S., Svejcar, T. and Philips. W.A. 1989. Spring and fall cattle grazing effects on components and total grain yield of winter wheat. *Agron. J.* 81:145-150.
- 20- Gardner, F.P. and Wiggans, S.C., 1995. Effect of clipping and nitrogen fertilization on forage and grain yield of spring oats. *Agron.*
- 21- Idris, M. 2003. Effect of integrated use of mineral, organic N and Azotobacter on the yield, yield components and N-nutrition of wheat (*Triticum aestivum*). *Pakistan J. of Bio. Sci.* 6(6): 539-543.

- 22- Karasu A, Oz M, Bayram G and Turgut I (2009). The effect of nitrogen levels on forage yield and some attributes in some hybrid corn (*Zea mays indentata Sturt.*) cultivars sown as second crop for silage. *African Journal of Agriculture Research*. 4: 166-170.
- 23- Mirlohi, A. F., N. Bozorgvar and M. Basiri. 2000. Effect different rates nitrogen Fertilizer on growth, yield and forage qualitative three hybrid forage sorghum. *Iranian Journal of Agriculture and Natural Resources* 2: 105-115.
- 24- Nadimpoor, S. Mojaddam, M. 2015. The effect of humic acid application and harvest time of Forage on grain and forage yield of dual purpose barley. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences* ISSN: 2231– 6345.
- 25- Naseri, R., and A. Mirzaei. 2010. Response of yield and yield components of Safflower (*Carthamus tinctorius L.*) to seed inoculation with Azotobacter and Azospirillum and different nitrogen levels under dry land condition. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.* 9 (4): 445-449.
- 26- Niazkhani, M. Khorshid, A. Eivazi, A. 2014. Evaluation Forage Clipping Stages and Different Levels of Nitrogen on Grain and Forage Yields of TRITICALE. *American Journal of Plant Sciences*, 5, 2199-2206.
- 27- Pumphery, F. V. 1970 . Semi dwarf winter wheat response to early spring clipping and grazing. *Agron. J.* 62: 641-643.
- 28- Roesty D, Gaur R and Johri BN, 2006. Plant growth stage, fertilizer management and bioinoculation of arbuscular mycorrhizal fungi and plant growth promoting rhizobacteria affect the rhizobacterial community structure in rain-fed wheat fields. *Soil Biology and Biochemistry*, 38: 1111-1120.
- 29- Scott, W.R., Hines, S.E. and Love, B.G., 1989. The effects of grazing on components of grain yield in winter barley. *New Zealand Journal of Experimental g Agric.* 1988 14; 4, 313 -319; 24.
- 30- Sharrow, S. H. and Motazedian, I. 1987. Spring grazing effects on components of winter wheat yield. *Agron. J.* 79: 502-504.
- 31- Siam HS, Abd-El-Kader GM and El-Alia HI (2008). Yield and yield components of maize as affected by different sources and application rates of nitrogen fertilizer. *Research Journal of Agricultural Biology Science*. 4(5): 399-412.
- 32- Soleimanzadeh, H., D. Habibi, M.R. Ardakani, F. Paknejad and F. Rejali. 2010. Response of sunflower (*Helianthus annuus L.*) to inoculation with Azotobacter under different nitrogen levels. *American-Eurasian J. Agric. and Envir.* 7(3): 265-268.
- 33- Tanwar, S.P.S., G.L. Sharma, and M.S. Chahar. 2002. Effects of phosphorus and biofertilizers on growth and productivity of black gram. *Annals of Agric. Res.* 23(3): 491-493.
- 34- Winter, S. R., Thompson, E. K. and Musick, J. T. 1990. Grazing winter wheat: II Height effects on response to production system. *Agron. J.* 14: 415-42.

Study of combination of nitrogen chemical and biological fertilizers and harvesting time on yield quantity and quality of dual purpose barley

Zahra mardasi¹, Mani Mojaddam²

¹M.Sc. graduated student of Agronomy, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

²Assistant Prof., Department of Agronomy, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

Abstract:

This experiment was conducted based on split plot layout with completely randomized block design with 3 replications. The experiment included Nitrogen fertilizer as the main factor : 1- pure Nitrogen 100%. 2- Nitrogen 75% + Nitroxin. 3- Nitrogen 50% + Nitroxin. 4- Nitrogen 25% + Nitroxin. And sub factor include 3 levels of harvesting forage : 1- Without forage harvest. 2- Harvest in the end of tillering stage 30 Zadks. 3- Harvest in mid-stem elongation 33-32 Zadks. Results showed that effect of Nitrogen fertilizer on protein forage yield and grain yield significant at %1 level of probability and on thousand grain weight, number of grains in spike, forage protein percent, and forage yield was significant at %5 level of probability. in Effect of harvesting time forage driest forage yield, protein forage, grain yield significant at %1 level of probability and And grain number of spikes, grain weight, and forage protein percent was significant at %5 level of probability. Maximum grain yield in Nitrogen fertilizer 75% + Nitroxin and without forage harvest with 5197 kg/ha. Minimum grain yield in Nitrogen 25% + Nitroxin and Harvest in mid-stem elongation with 1920 kg/ha. The highest dry forage yield in Stage Harvest in mid-stem elongation with 2386 kg/ha. Highest protein percentage with 21.7% was attained in harvest time of late tillering. Due to the results effect of Nitrogen fertilizer 75% + Nitroxin can be the best grain yield and forage.

Keywords: Bio fertilizers, dry forage, Nitrogen, harvesting time.