تأثیر میزان نیتروژن و زمان برش علوفه بر عملکرد علوفه و دانه جو کارون

قدرت‌الله فتحی[۱]، مانی مجدم[۱]، سید عطاءالله سیادت[۱] و قربان نورمحمدی[۲]

چکیده

به منظور بررسی اثر نیتروژن و زمان برش علوفه بر عملکرد دانه و علوفه جو (Hordeum vulgare L.) رقم کارون، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در چارچوب بلوک‌های کامل تصادفی، در مزرعه پژوهشی مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی کشاورزی رامین وابسته به دانشگاه شهید چمران اهواز، در سال زراعی ۷۶-۱۳۷۵ اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل پنج سطح نیتروژن ۴۵، ۹۰، ۱۳۵، ۱۸۰ و ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به صورت کود اوره در کرت‌های اصلی، و سه زمان برش علوفه شامل عدم برش علوفه، برش علوفه در ابتدای ساقه رفتن بدون قطع مریستم زایشی و برش علوفه در اواسط ساقه رفتن با قطع مریستم زایشی ساقه اصلی در کرت‌های فرعی بود.

اختلاف معنی‌داری در عملکرد دانه براثر میزان‌های مختلف نیتروژن و زمان برش علوفه دیده شد. در بررسی اثر متقابل نیتروژن و زمان برش علوفه، بیشترین عملکرد دانه به میزان ۲۸۱/۶ گرم در متر مربع، با مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در زمان برش علوفه ابتدای ساقه رفتن، وکمترین عملکرد با میانگین ۱۵۸/۷ گرم در متر مربع با مصرف ۴۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در زمان برش علوفه اواسط ساقه رفتن به دست آمد. تأثیر متقابل سطوح نیتروژن و برداشت علوفه از نظر شمار سنبله در واحد سطح، شمار دانه در سنبله و وزن هزار دانه معنی‌دار بود. در میان اجزای عملکرد، شمار سنبله و وزن دانه به ترتیب حساسیت بیشتری نسبت به سطوح نیتروژن و زمان برش علوفه نشان دادند. درصد و عملکرد پروتئین علوفه خشک با افزایش کاربرد نیتروژن افزایش معنی‌داری داشت، ولی با تأخیر در زمان برداشت علوفه، درصد پروتئین کاهش و عملکرد آن افزایش معنی‌دار یافت. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که مقادیر زیاد نیتروژن نتوانست خسارت تأخیر در برداشت علوفه را بر تولید دانه جبران نماید. با توجه به اجزای اندازه‌گیری شده، می‌توان گفت که مصرف کود نیتروژن با کاربرد ۹۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار، و برداشت علوفه در مرحله ابتدای ساقه رفتن، نسبت به تیمارهای دیگر از برتری مناسبی در کشت دو منظوره (علوفه + دانه) برخوردار بود.

واژه‌های کلیدی: *نیتروژن، زمان برش، عملکرد علوفه و دانه، جو*

مقدمه

تأمین مواد غذایی مورد نیاز در کشور از اهداف مهم کارگزاران بخش کشاورزی است. در این میان، تأمین پروتئین حیوانی از محصولات در حد مورد نیاز، پژوهش‌های گسترده‌ای را ایجاب اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده، و لزوم دسترسی به این

۱. به ترتیب استادیار، کارشناس ارشد و دانشیار زراعت، دانشکده کشاورزی رامین، دانشگاه شهید چمران اهواز

۲. استاد زراعت، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.4.8.9]

می‌کند (۲).

مراتع کشور در حدود ۹۰ میلیون هکتار برآورد شده، که تقریباً حدود ۱۰ میلیون تن علوفه در سال تولید می‌کنند. این مقدار علوفه تنها می‌تواند غذای ۱۶ میلیون واحد دامی را تأمین نماید، در حالی که ۵۶ میلیون واحد دامی به علوفه این مراتع متکی هستند (۱۱). مجموع منابع غذای دامی، از جمله گیاهان علوفه‌ای، نیز قادر به تأمین نیازهای غذایی دام موجود نیست، ولی تأمین بخشی از نیاز غذایی دام‌ها از طریق چرای زراعت پاییزه غلات مورد توجه است (۹). تأمین خوراک دام از این طریق، با توجه به زمان استفاده آن، در جبران کمبود پروتئین مورد نیاز، و هم‌چنین حفظ مراتع کشور نقش مهمی دارد (۳). استان خوزستان نیز از این امر مستثنی نیست، و با توجه به این که هر ساله ۱۰ میلیون واحد دامی ثابت و متحرک در طول زمستان در این استان حضور دارد و در فصل زمستان با کمبود شدید علوفه رو به رو هستند، کشت غلات، به ویژه جو، می‌تواند یکی از راه حل‌های اساسی تأمین علوفه مورد نیاز دام‌ها در این فصل باشد (۱۰).

با توجه به ارزش غذایی دانه غلات، مدیریت در زمان مناسب برای برداشت علوفه سبز غلات، به ویژه جو، یکی از عوامل تعیین کننده مقدار عملکرد دانه در کشت دو منظوره است. از سویی، بهبود حاصل‌خیزی زمین با اعمال مدیریت تغذیه‌ای گیاه، و تأثیر مثبتی که بر رشد رویشی گیاه و بقای پنجه‌ها دارد، می‌تواند بر افزایش کمی و کیفی علوفه سبز، و در نتیجه عملکرد دانه مؤثر باشد (۱۳). این تأثیر، در برداشت دیر هنگام علوفه، که در بیشتر اوقات با قطع مریستم زایشی همراه است، حایز اهمیت می‌باشد.

بررسی اثر چرا و برداشت علوفه بر عملکرد دانه و دیگر اجزای عملکرد غلات بیانگر این است که میزان عملکرد دانه پس از برداشت علوفه و یا چرانیدن، در حد گسترده‌ای متغیر بوده است. بیشتر پژوهش‌ها نشان می‌دهد که چنین نتایج گوناگونی ناشی از شرایط آب و هوایی مختلف، رقم، عملیات زراعی و مدیریت برداشت علوفه می‌باشد (۵، ۱۷، ۲۴، ۲۵ و ۲۷).

کریستین‌سن و همکاران (۱۵) گزارش نمودند که چرای گندم زمستانه می‌تواند مفید باشد اگر: الف) چرا به صورت ملایم باشد، ب) لگدکوبی دام کمتر باشد، ج) عمل خوابیدگی در گیاهان بدون برش یا چرا رخ نداده باشد و د) شرایط آب و هوایی در هنگام چرا در حد متعادل باشد. رحیمیان و خزاعی (۵) گزارش کردند که برداشت علوفه باعث افزایش عملکرد دانه گردیده است. گاردنر و ویگان (۱۷) در پی مقایسه اثر برش علوفه و چرا توسط دام، متوجه شدند که تأخیر در چرا و برش علوفه دارای اثر یکسانی است، و هر دو روش برداشت علوفه باعث کاهش تولید دانه و ارتفاع بوته می‌گردد.

قدسی (۸) نشان داد که اثر سطوح گوناگون کود نیتروژنه بر عملکرد دانه، علوفه خشک، شمار سنبله در متر مربع و وزن دانه معنی‌دار نیست، ولی افزایش مصرف کود نیتروژنه پس از برداشت علوفه باعث افزایش عملکرد بیولوژیک کاه، عملکرد کل ماده خشک تولیدی در واحد سطح و وزن هزار دانه و علوفه خشک می‌شود. ابراهیمی و همکاران (۱) در بررسی اثر استفاده از نیتروژن و مراحل گوناگون برداشت علوفه در کشت دو منظوره گندم (*Triticum aestivum* L.) هیرمند نتیجه گرفتند که افزایش مصرف نیتروژن خسارت تأخیر در برداشت را جبران نکرده، ولی سبب افزایش چشم‌گیر عملکرد علوفه خشک گردیده است. آنها هم‌چنین نتیجه گرفتند که با کاهش میزان نیتروژن، کاهش شاخص سطح برگ در برداشت علوفه بیشتر می‌شود.

نظر به این که پژوهش‌های انجام شده در جو در منطقه خوزستان، با یک بار برش علوفه در اواسط پنجه‌زنی، و نهایتاً اندازه‌گیری محصول دانه بوده، و دیر برداشت علوفه تحت تأثیر مقادیر گوناگون نیتروژن بررسی نگردیده است، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر مقادیر مختلف نیتروژن و زمان‌های مختلف برش بر عملکرد علوفه و دانه جو به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۷۶-۱۳۷۵ در مزرعه آموزشی

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.4.8.9]

مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی کشاورزی رامین واقع در شهر ملاثانی، در ۳۶ کیلومتری شمال شرقی شهرستان اهواز، با میانگین بارندگی ۲۵۵ میلی‌متر در سال انجام شد. بافت خاک لوم سیلتی رسی با pH=۸/۲ بوده، و بر پایهٔ طبقه‌بندی بین‌المللی از سری Hyper thermic untic می‌باشد. نیتروژن کل خاک ۳۳۰ پی‌پی‌ام و درجه شوری آن ۳/۷ دسی‌زیمنس بر متر مربع است. زمین مورد نظر در فصل بهار و تابستان به صورت آیش بود.

این آزمایش به روش کرت‌های خرد شده در چارچوب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. نیتروژن با پنج سطح (۴۵، ۹۰، ۱۳۵، ۱۸۰ و ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار) در کرت‌های اصلی، و زمان برش علوفه در سه سطح عدم برش علوفه سبز، برش علوفه سبز در ابتدای مرحله ساقه رفتن بدون حذف مریستم زایشی ساقه اصلی، و برداشت علوفه سبز در اواسط ساقه رفتن با حذف مریستم زایشی ساقه اصلی، در کرت‌های فرعی قرار گرفت. هر تیمار شامل ۹ ردیف به طول پنج متر و فواصل ۲۰ سانتی‌متر بود. مقدار کود فسفره بر مبنای ۶۰ کیلوگرم P_2O_5 به صورت فسفات آمونیوم، و کود نیتروژنه از منبع اوره تأمین گردید (۵۰٪ کود نیتروژنه با احتساب مقدار نیتروژن از منبع فسفات آمونیم هم‌زمان با کاشت به صورت خطی در کنار خطوط کشت، و ۵۰٪ باقی مانده به صورت سرک پس از برداشت علوفه توزیع شد).

عملیات کاشت در تاریخ ۷۴/۸/۱ با استفاده از رقم کارون، و با مقدار بذر بر پایهٔ وزن هزار دانه و تراکم ۳۰۰ دانه در متر مربع انجام شد. در طول فصل رشد، مزرعه از نظر آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز تحت مراقبت دایم بود، و مواردی که نیاز به کاربرد سم باشد مشاهده نگردید.

تیمار برش علوفه سبز در ابتدای مرحله ساقه رفتن، ۵۳ روز پس از کاشت اعمال شد، که برابر با مرحله ششم مقیاس فیکس، پیدایش نخستین گره روی ساقه اصلی بود. علوفه سبز از چهار خط وسط، پس از حذف دو خط کناری و بالا و پایین کرت‌ها، در سطحی برابر ۱/۲ متر مربع از ۱۰ سانتی‌متری سطح زمین برداشت، و به طور جداگانه توزین گردید. تیمار برش علوفه سبز در اواسط ساقه رفتن، ۶۷ روز پس از کاشت صورت گرفت، که بوته‌های جو در آغاز مرحله هشتم مقیاس فیکس قرار داشتند (۲۰). در این برداشت مریستم زایشی ساقه اصلی و برخی از پنجه‌های اولیه قطع شد. علوفه حاصل توزین، و از هر واحد آزمایشی یک نمونه تصادفی برای تعیین درصد ماده خشک و درصد پروتئین برداشت گردید.

به منظور تعیین وزن خشک و درصد ماده خشک علوفه، علوفه مورد نظر، پس از برش به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد خشک، و وزن خشک و درصد ماده خشک اندازه‌گیری شد. برای تعیین درصد پروتئین علوفه، ابتدا نیتروژن کل با استفاده از روش کجلدال مشخص، و سپس در ضریب ۶/۱۵ ضرب و درصد پروتئین علوفه محاسبه گردید (۱۴). برای محاسبه عملکرد پروتئین در واحد سطح، درصد پروتئین علوفه هر واحد آزمایش در عملکرد علوفه خشک آن ضرب شد.

برداشت دانه، با توجه به شرایط آب و هوایی و شرایط رشد برای تیمارهای عدم برش علوفه، و برش علوفه زود یعنی ۱۵۸ روز پس از کاشت، و برداشت با تأخیر علوفه یعنی ۱۶۷ روز پس از کاشت، از سطح ۱/۲ متر مربع صورت گرفت. نخست قسمت برداشت شده به عنوان عملکرد بیولوژیک (دانه، کاه) توزین، و پس از خرمن‌کوبی، از دانه هر کرت فرعی نمونه‌گیری، و درصد رطوبت آن معین، و سپس عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه تعیین گردید.

کلیه محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

وزن ماده خشک علوفه

سطوح گوناگون نیتروژن و زمان برش علوفه تأثیری معنی‌دار بر وزن ماده خشک علوفه داشت (جدول ۱). با افزایش نیتروژن از ۴۵ به ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار، وزن ماده خشک علوفه از ۱۶۹/۹ به ۲۲۲/۶ گرم در متر مربع افزایش یافت (جدول ۱). برش

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.4.8.9]

جدول ۱. میانگین اثر میزان نیتروژن و زمان برش علوفه بر عملکرد بیولوژیک دانه و کاه، وزن ماده خشک، عملکرد پروتئین و درصد پروتئین علوفه

نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (گرم‌درمتر مربع)	عملکردبیولوژیک (گرم‌درمتر مربع)	عملکرد کاه (گرم‌درمتر مربع)	وزن خشک علوفه (گرم‌درمتر مربع)	عملکردپروتئین علوفه (گرم‌درمتر مربع)	پروتئین خام علوفه (درصد)
۴۵	۲۳۰/۰۷^{c}	۷۹۷/۹۲^{b}	۵۶۷/۸۴^{d}	۱۶۹/۹^{c}	۲۷/۸۵^{d}	۱۶/۹۵^{d}
۹۰	۲۶۵/۵۲^{a}	۹۶۲/۰۸^{a}	۶۹۷/۳^{c}	۱۸۵/۴^{bc}	۳۳/۶۷^{c}	۱۸/۸۵^{c}
۱۳۵	۲۵۴/۵۵^{b}	۹۹۹/۴۲^{a}	۷۴۴/۸۷^{bc}	۲۰۷/۱^{ab}	۴۰/۶۷^{b}	۲۰/۰۵^{b}
۱۸۰	۲۲۹/۰۶^{c}	۱۰۳۳/۵^{a}	۸۰۹/۳۶^{a}	۲۲۲/۶^{a}	۴۵/۴^{a}	۲۰/۹۱^{a}
۲۲۵	۲۲۰/۴۹^{c}	۱۰۱۷/۵۸^{a}	۷۹۷/۰۹^{ab}	۲۲۲/۸^{a}	۴۶/۵۳^{a}	۲۱/۱۸^{a}
عدم برش علوفه	۲۵۶/۷۷^{a}	۱۰۹۹/۹۵^{a}	۸۴۳/۱۸^{a}	–	–	–
برش در ابتدای ساقه رفتن	۲۶۰/۷۷^{a}	۱۰۲۳/۷۵^{b}	۷۶۷/۷۱^{b}	۱۴۷/۳^{b}	۳۱/۶^{b}	۲۱/۳۶^{a}
برش در اواسط ساقه رفتن	۲۰۲/۶۱^{b}	۷۶۲/۶^{c}	۵۵۷/۹۸^{c}	۲۵۵/۶^{a}	۴۵/۹۵^{a}	۱۷/۸۲^{b}

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند اختلاف معنی‌داری ندارند (دانکن ۵٪).

علوفه در اواسط ساقه رفتن با وزن خشک علوفه‌ای معادل ۲۵۵/۶ گرم در متر مربع، نسبت به برش علوفه در ابتدای ساقه رفتن که ۱۴۷/۳ گرم در متر مربع علوفه تولید نمود، برتری داشت (جدول ۱).

به طور کلی، با افزایش کود نیتروژنه، سطح برگ، و شمار پنجه در بوته افزایش یافت، که در نتیجه تأثیر مثبتی بر عملکرد علوفه تولیدی داشت. هم‌چنین، با توجه به این که تأخیر در زمان برداشت علوفه به گیاه فرصت می‌داد تا رشد رویشی بیشتری داشته باشد، در نتیجه عملکرد زیست‌توده افزایش یافت. پژوهش‌های انجام شده در این زمینه نیز مشخص نموده که با تأخیر در زمان برداشت، زیست‌توده، درصد ماده خشک، ارتفاع و درصد ساقه نسبت به برگ افزایش می‌یابد، در نتیجه علوفه بیشتری تولید می‌گردد (۱۶ و ۱۸).

عملکرد کاه و عملکرد بیولوژیک

تغییرات سطح نیتروژن و زمان برش علوفه تأثیر معنی‌داری بر عملکردهای کاه و بیولوژیک داشت، ولی اثر متقابل آنها اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۱). حداکثر عملکرد کاه و بیولوژیک به ترتیب با میانگین ۸۰۹/۳ و ۱۰۳۳/۵ گرم در متر مربع مربوط به سطح چهارم نیتروژن بود، که با سطح پنجم از نظر عملکرد کاه، و با سطح دوم، سوم و پنجم از نظر عملکرد بیولوژیک اختلاف معنی‌داری نداشت، و کمترین عملکرد کاه و بیولوژیک مربوط به سطح اول نیتروژن بوده است (جدول ۱). بیشترین عملکرد کاه و بیولوژیک تحت تأثیر زمان برش علوفه در تیمار بدون برش علوفه به ترتیب برابر ۸۴۳/۱۸ و ۱۰۹۹/۹۵ گرم در متر مربع، و کمترین عملکرد کاه و بیولوژیک مربوط به برداشت علوفه در اواسط ساقه رفتن به ترتیب با ۵۵۷/۹۸ و ۷۶۲/۶ گرم در متر مربع به دست آمد (جدول ۱). نتایج بررسی‌های لباسچی و همکاران (۱۱) نیز با این نتایج هم‌خوانی دارد. از سویی، با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان گفت که بهره‌برداری علوفه از جو با کاهش عملکرد کاه و بیولوژیک همراه است، و هر چه زمان برش علوفه به تأخیر بیفتد، کاه و عملکرد بیولوژیک کاهش بیشتری نشان می‌دهد. این امر می‌تواند به دلیل کاهش معنی‌دار ارتفاع، کاهش شمار دانه در سنبله و کاهش سنبله در واحد سطح در برداشت دیر علوفه باشد. کاهش ارتفاع و تجمع مادهٔ خشک گیاهی (۱۱) و

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.4.8.9]

شمار سنبله در واحد سطح (۲۸) ناشی از تأخیر در برداشت علوفه، در پژوهش‌های دیگر نیز مشاهده شده است. بدین ترتیب، به نظر می‌رسد حداکثر بهره‌برداری از برش علوفه هنگامی حاصل می‌شود که از تأخیر زمانی در برداشت علوفه پرهیز گردد.

عملکرد دانه

عملکرد دانه در میزان‌های مختلف نیتروژن، زمان برش علوفه و اثر متقابل آنها اختلاف معنی‌دار نشان داد (جدول ۱). بیشترین و کمترین عملکرد دانه در میان مقادیر مختلف نیتروژن به ترتیب در سطح ۹۰ و ۲۲۵ کیلوگرم ازت در هکتار به دست آمد (جدول ۱). برش علوفه در آغاز ساقه رفتن، با توجه به معنی‌دار نبودنش با عدم برش علوفه بیشترین، و برش علوفه در اواسط ساقه رفتن کمترین عملکرد دانه را داشت (جدول ۱). بررسی اثر متقابل مقادیر گوناگون نیتروژن و زمان برش علوفه نشان داد که بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۲۸۱/۶ گرم در متر مربع با مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و برش علوفه در آغاز ساقه رفتن، و کمترین عملکرد دانه با میانگین ۱۵۷/۲ گرم در متر مربع در تیمار ۴۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و زمان برش علوفه در اواسط ساقه رفتن تولید گردید، که با تیمار ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و برش علوفه در اواسط ساقه رفتن اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ۳).

به طور کلی، زیاد بودن عملکرد دانه در سطح ۹۰ کیلوگرم را در مقایسه با میانگین‌های سطوح مختلف نیتروژن، می‌توان به دلیل شمار بیشتر سنبله در واحد سطح و نیز بالا بودن وزن هزار دانه نسبت داد. بر عکس، کم بودن عملکرد دانه در سطوح بالا و پایین نیتروژن را باید در نتیجه خوابیدگی در سطح بالا، و کاهش شمار دانه در سنبله در سطح پایین نیتروژن دانست. کاهش یکی از مهم‌ترین اجزای عملکرد دانه، یعنی شمار دانه در سنبله در مقادیر کم نیتروژن مصرفی (۷)، و افزایش خوابیدگی و رشد بیش از حد رویشی گیاه (۱۹) با مصرف بیشتر نیتروژن، در پژوهش‌های دیگر نیز دیده شده است.

اسکات و همکاران (۲۶) گزارش دادند که کاهش معنی‌دار عملکرد دانه در برش علوفه در اواسط ساقه رفتن، عمدتاً نتیجه کاهش شمار دانه در سنبله و کاهش شمار سنبله در واحد سطح، به دلیل قطع مریستم زایشی ساقه اصلی می‌باشد. این مسئله در آزمایش حاضر به طور معنی‌داری باعث کاهش شمار سنبله در واحد سطح گردید.

اجزای عملکرد دانه

۱. شمار سنبله در واحد سطح: نتایج تجزیه واریانس شمار سنبله در واحد سطح نشان داد که میان مقادیر مختلف نیتروژن، زمان برش علوفه و اثر متقابل آنها اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۲). مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بیشترین شمار سنبله (۳۵۴/۹ سنبله در واحد سطح) را تولید نمود (جدول ۲). شمار سنبله برای تیمار عدم برش علوفه و برش علوفه در آغاز ساقه رفتن معنی‌دار نبود، ولی با تأخیر در برش علوفه، شمار سنبله در واحد سطح به طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۲). بررسی اثر متقابل نیتروژن و زمان برش علوفه نشان داد که کلیه میزان‌های نیتروژن در دو سطح برش علوفه و برای شمار سنبله در یک گروه قرار داشتند، و کمترین تولید سنبله در واحد سطح مربوط به سطح نیتروژن ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار در زمان برش اواسط ساقه رفتن با میانگین ۲۱۷/۷۵ بود (جدول ۳).

منصوری‌فر (۱۲) گزارش نمود که برش علوفه در اواسط ساقه رفتن به دلیل قطع مریستم انتهایی و برخی پنجه‌ها، و در نتیجه مرگ این پنجه‌ها به هنگام برداشت، باعث کاهش شمار سنبله در واحد سطح می‌گردد، که در این آزمایش تیز مشهود بود. رویو و همکاران (۲۵)، شارو و موتاکسیدیون (۲۸) و وینتر و تامپسون (۳۱) معنی‌دار نبودن اختلاف شمار سنبله در متر مربع را در میان تیمار عدم برش علوفه و برش علوفه در آغاز ساقه رفتن تأیید می‌نمایند. کاهش چشمگیر شمار سنبله در واحد سطح تحت تأثیر نیتروژن زیاد را می‌توان در نتیجه افزایش تراکم ساقه، افزایش رقابت و خوابیدگی در زمان برداشت علوفه در این

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.4.8.9]

جدول ۲. میانگین اجزای عملکرد دانه با مقادیر مختلف نیتروژن و زمان برش علوفه

نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	شمار سنبله در متر مربع	شمار دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)
۴۵	۳۱۲/۰^{c}	۲۲/۰۴^{c}	۳۲/۹۶^{a}
۹۰	۳۵۴/۹^{a}	۲۲/۹۶^{b}	۳۲/۶۷^{ab}
۱۳۵	۳۳۱/۴^{b}	۲۴/۰۴^{a}	۳۱/۸۳^{b}
۱۸۰	۳۱۹/۲^{c}	۲۴/۲۳^{a}	۳۰/۶۱^{c}
۲۲۵	۳۰۲/۹^{c}	۲۴/۲۹^{a}	۲۹/۵۸^{c}
عدم برش علوفه	۳۳۸/۱^{a}	۲۳/۹۰^{a}	۳۱/۸۶^{a}
برش در ابتدای ساقه رفتن	۳۴۲/۶^{a}	۲۴/۰۷^{a}	۳۱/۶۲^{a}
برش در اواسط ساقه رفتن	۲۹۰/۵^{b}	۲۲/۵۷^{a}	۳۱/۱۱^{a}

در هر ستون میانگین‌هایی دارای حداقل یک حرف مشترک هستند اختلاف معنی‌داری ندارند (دانکن ۵٪).

جدول ۳. اثر متقابل نیتروژن و زمان برش علوفه بر عملکرد دانه، شمار سنبله در متر مربع، شمار دانه در سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد پروتئین علوفه جو

نیتروژن (کیلوگرم درهکتار) و زمان برش علوفه	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	شمار سنبله در متر مربع	شمار دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد پروتئین (گرم در متر مربع)
۴۵					
عدم برش	۲۶۶/۵^{abc}	۳۱۶/۷^{bc}	۲۴/۰۶^{ab}	۳۴/۹۵^{a}	–
برش اوایل ساقه رفتن	۲۶۵/۰^{abcd}	۳۱۸/۲^{abc}	۲۴/۷۵^{ab}	۳۳/۶۵^{ab}	۲۳/۷۷^{f}
اواسط ساقه رفتن	۱۵۸/۷^{f}	۳۰۱/۰^{c}	۱۷/۳۲^{b}	۳۰/۲۸^{cd}	۳۱/۹۲^{de}
۹۰					
عدم برش	۲۷۴/۹^{ab}	۳۵۴/۲^{ab}	۲۳/۰۶^{bc}	۳۳/۶۶^{ab}	–
برش اوایل ساقه رفتن	۲۸۱/۶^{a}	۳۵۴/۵^{ab}	۲۴/۴۰^{ab}	۳۲/۵۵^{b}	۲۸/۴۲^{ef}
اواسط ساقه رفتن	۲۴۰/۰^{d}	۳۵۶/۰^{ab}	۲۱/۴۳^{c}	۳۱/۸۲^{bc}	۳۸/۵۵^{c}
۱۳۵					
عدم برش	۲۵۶/۸^{abcd}	۳۲۸/۲^{abc}	۲۴/۶۵^{ab}	۳۱/۷۶^{bc}	–
برش اوایل ساقه رفتن	۲۶۲/۱^{abcd}	۳۴۷/۲^{ab}	۲۴/۰۲^{ab}	۳۱/۹۱^{bc}	۳۴/۳۲^{cd}
اواسط ساقه رفتن	۲۴۴/۷^{cd}	۳۱۸/۷^{abc}	۲۴/۰۳^{ab}	۳۱/۸۳^{bc}	۴۷/۰۲^{b}
۱۸۰					
عدم برش	۲۴۶/۱^{cd}	۳۴۲/۵^{ab}	۲۴/۲۷^{ab}	۲۹/۶۷^{cd}	–
برش اوایل ساقه رفتن	۲۵۰/۳^{bcd}	۳۵۸/۵^{a}	۲۳/۲۷^{bc}	۳۰/۲۲^{cd}	۳۴/۸۵^{cd}
اواسط ساقه رفتن	۱۹۰/۷^{e}	۲۵۶/۵^{d}	۲۴/۵۹^{ab}	۳۱/۹۳^{bc}	۵۵/۹۵^{a}
۲۲۵					
عدم‌برش	۲۳۹/۴^{d}	۳۴۸/۷^{ab}	۲۳/۴۷^{ab}	۲۹/۲۸^{d}	–
برش اوایل ساقه رفتن	۲۴۳/۱^{cd}	۳۴۲/۲^{ab}	۲۳/۹۱^{ab}	۲۹/۷۸^{cd}	۳۶/۷۷^{cd}
اواسط ساقه رفتن	۱۷۸/۹^{ef}	۲۱۷/۷^{e}	۲۵/۵۲^{a}	۲۹/۶۸^{cd}	۵۶/۳۰^{a}

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند اختلاف معنی‌داری ندارند (دانکن ۵٪).

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.4.8.9]

سطح نیتروژن دانست، که باعث کاهش قدرت پنجه‌زنی گیاه پس از برداشت علوفه گردید (۱۲ و ۲۹). عبدی (۶) در این زمینه گزارش نمود که رشد دوبارهٔ جو پس از چین اول با افزایش تراکم بوته کاهش می‌یابد. وی رقابت شدید بین بوته‌ای و خوابیدگی را دلیل این امر دانست.

۲. شمار دانه در سنبله: مقادیر گوناگون نیتروژن، زمان برش علوفه و اثر متقابل نیتروژن و زمان برش علوفه تأثیر معنی‌داری بر شمار دانه در سنبله نشان دادند (جدول ۲). کمترین شمار دانه در سنبله متعلق به نیتروژن ۴۵ کیلوگرم با ۲۲/۰۴ دانه در سنبله، و بیشترین شمار متعلق به میزان نیتروژن ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار با ۲۴/۲۹ دانه در سنبله بود، که با میزان‌های نیتروژن ۱۳۵ و ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول ۲). بیشترین و کمترین شمار دانه در سنبله به ترتیب در برش علوفه در آغاز ساقه رفتن و مرحله اواسط ساقه رفتن به دست آمد (جدول ۲).

راهنما (۴) و لباسچی (۱۱) بیان نمودند که افزایش نیتروژن باعث افزایش شمار دانه در سنبله گردید، که این نتیجه در آزمایش حاضر مشخص بود. علت کاهش معنی‌دار شمار دانه در سنبله را در برش علوفه در اواسط ساقه رفتن می‌توان تولید سنبله‌های حاصل از پنجه‌های ثانویه دانست، زیرا که پنجه‌های ثانویه دوره رشد رویشی کمتری داشته، و در نتیجه سنبله‌های کوچک‌تر با شمار دانه کمتری تولید نمودند. رحیمیان و خزاعی (۵) این مسئله را در مورد برداشت دیر علوفه تأیید می‌کنند.

زیاد بودن شمار دانه در تیمار ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و برش علوفه در اواسط ساقه رفتن را باید به دلیل کاهش شمار بوته در واحد سطح، و در نتیجه کاهش رقابت بین بوته‌ای از یک سو، و میزان بالای نیتروژن از سوی دیگر دانست، که در نهایت گیاه قادر به تولید شمار دانه بیشتری در سنبله بود (جدول ۳).

۳. وزن هزار دانه: وزن هزار دانه در مقادیر گوناگون نیتروژن اختلاف معنی‌داری نشان داد، به گونه‌ای که پایین‌ترین سطح نیتروژن با میانگین وزن هزار دانه ۳۲/۹۶ گرم بیشترین، و بالاترین سطح نیتروژن با ۲۹/۶ گرم کمترین وزن هزار دانه را تولید نموده است (جدول ۲). وزن هزار دانه در زمان‌های مختلف برش علوفه اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول ۱).

پامفری (۲۳) گزارش کرده است که برش و یا چرای علوفه اثر محسوسی بر وزن هزار دانه نداشته است. رویو و همکاران (۲۵) نیز اظهار نمودند که با قطع مریستم زایشی در هنگام برداشت علوفه تریتیکاله وزن هزار دانه تغییر معنی‌داری نمی‌نماید.

بررسی اثر متقابل نیتروژن و برش علوفه نشان داد که بیشترین وزن هزار دانه مربوط به ۴۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و عدم برش علوفه، و کمترین آن مربوط به سطح نیتروژن ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار و تیمار عدم برش علوفه می‌باشد (جدول ۳)، که این اختلاف معنی‌دار بود (جدول ۱). به طور کلی، کاهش وزن هزار دانه در میزان‌های بالای نیتروژن را می‌توان به دلیل خوابیدگی ساقه در این تیمار دانست، زیرا خوابیدگی باعث اختلال در انتقال مواد به دانه‌ها می‌شود. در نتیجه دانه‌های تولیدی وزن کمتری دارند. کاهش وزن هزار دانه ناشی از افزایش میزان نیتروژن مصرفی، به دلیل افزایش ارتفاع، رشد رویشی (۲۱) و خوابیدگی ساقه‌ها (۷) در جابه جایی مواد فتوسنتزی ساخته شده به دانه‌ها صورت می‌گیرد.

درصد و عملکرد پروتئین علوفه

نتایج تجزیه واریانس درصد و عملکرد پروتئین علوفه مشخص نمود که بین میزان نیتروژن و زمان برش علوفه در عملکرد پروتئین اختلاف معنی‌داری وجود دارد، ولی اثر متقابل آنها بر درصد پروتئین علوفه اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول ۱).

درصد پروتئین و عملکرد آن با افزایش کاربرد نیتروژن افزایش نشان داد، به طوری که بیشترین و کمترین درصد پروتئین و عملکرد پروتئین به ترتیب مربوط به مصرف بالاترین و پایین‌ترین سطح نیتروژن بود (جدول ۱). با تأخیر زمان برش علوفه درصد پروتئین کاهش، و عملکرد پروتئین افزایش یافت، به گونه‌ای که برداشت علوفه در مرحله اواسط ساقه رفتن نسبت

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.4.8.9]

به آغاز ساقه رفتن اختلاف معنی‌داری را از لحاظ درصد و عملکرد پروتئین نشان داد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌های اثر متقابل میزان‌های نیتروژن و زمان برش علوفه برای عملکرد پروتئین علوفه، مشخص نمود که حداکثر عملکرد پروتئین علوفه در تیمار سطح ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و برش علوفه در مرحله اواسط ساقه رفتن به میزان ۵۶/۳ گرم در متر مربع، و حداقل آن نیز در سطح ۴۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و برش علوفه در آغاز ساقه رفتن به میزان ۲۳/۷۷ گرم در متر مربع بوده است (جدول ۳).

افزایش درصد و عملکرد پروتئین علوفه با افزایش نیتروژن، در نتیجه جذب بیشتر نیتروژن و افزایش رشد رویشی می‌باشد (۸، ۲۲، ۲۹ و ۳۰). از سوی دیگر، با تأخیر در برداشت علوفه و در نتیجه افزایش سن گیاه به دلیل افزایش نسبت ساقه به برگ، درصد پروتئین کاهش می‌یابد، ولی عملکرد پروتئین در واحد سطح به دلیل رشد رویشی بیشتر افزایش پیدا می‌کند (۸ و ۱۸).

در مجموع، نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که برش علوفه سبز در آغاز ساقه رفتن تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه نگذاشت، و حتی باعث افزایش اندک عملکرد دانه نسبت به تیمار عدم برش علوفه، به دلیل خوابیدگی کمتر آن گردید. از سویی، با تأخیر در برش علوفه در مرحله اواسط ساقه رفتن، به دلیل قطع مریستم زایشی ساقه اصلی و برخی پنجه‌ها، عملکرد دانه به طور معنی‌داری کاهش یافت، و افزایش نیتروژن نتوانست خسارت تأخیر در برداشت را جبران نماید. بیشترین عملکرد دانه (۲۸۶/۶ گرم در متر مربع) مربوط به کاربرد ۹۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و برداشت علوفه در مرحله آغاز ساقه رفتن بود، که با توجه به قیمت نهاده مؤثر (کود نیتروژنه) در افزایش تولید (علوفه سبز + دانه)، و نیز ارزش عملکرد دانه اضافی این تیمار نسبت به دیگر تیمارها در ضمن استحصال علوفه کافی، از برتری مناسبی در کشت دو منظوره برخوردار است.

منابع مورد استفاده

۱. ابراهیمی، م.، م. سنگ تراش، و ج. کامبوزیا. ۱۳۷۵. بررسی اثرات استفاده ازت و مراحل مختلف برداشت علوفه در کشت دو منظوره گندم هیرمند. چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲. اکبری نیا، ا. ۱۳۷۰. بررسی اثر مراحل مختلف برداشت علوفه بر خصوصیات رشد، عملکرد و ارزش غذایی واریته‌های مختلف جو. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه فردوسی مشهد.

۳. بهنیا، م. ۱۳۷۳. غلات سردسیری. انتشارات دانشگاه تهران.

۴. راهنما، ع. ۱۳۷۲. تأثیر سطوح مختلف کود ازته و تراکم کاشت در مقدار محصول و کیفیت گندم رقم فلات در شرایط آب و هوایی اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه شهید چمران اهواز.

۵. رحیمیان، م. و ح. خزاعی. ۱۳۷۱. بررسی اثر تاریخ و ارتفاع برداشت علوفه بهاره در عملکرد و اجزای عملکرد جو. مجله علوم و صنایع کشاورزی ۷(۲): ۲۱-۲۹.

۶. عبدی، م. ۱۳۷۵. بررسی اثر تراکم بوته و ترکیبات کاشت بر عملکرد کمی و کیفی علوفه در زراعت مخلوط شبدر برسیم و جو علوفه‌ای در شرایط اهواز. پایان نامهٔ کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه شهید چمران اهواز.

۷. فتحی، ق. ۱۳۷۲. بررسی عکس‌العمل ارقام جو به کود ازته. سومین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه تبریز.

۸. قدسی، م. ۱۳۷۵. بررسی اثرات کود ازته بر خصوصیات زراعی، عملکرد علوفه سبز و دانه ارقام جو و تریتیکاله. چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۹. کجباف، ع. و ح. بزرگمهر. ۱۳۶۷. بررسی اثرات تاریخ کاشت و برداشت علوفه سبز بر عملکرد دانه و کاه در جو رقم کارون. گزارش تحقیقاتی بخش غلات مرکز تحقیقات کشاورزی اهواز.

۱۰. کجباف، ع.، م. رادمهر و غ. لطفعلی‌آینه. ۱۳۷۰. بررسی اثرات مصرف مقادیر کود ازته و تراکم بذر بر روی عملکرد دانه و اجزای متشکله آن در گندم فلات. گزارش تحقیقاتی بخش غلات مرکز تحقیقات کشاورزی اهواز.

۱۱. لباسچی، م. ۱۳۷۳. بررسی جنبه‌های مختلف استفاده دو منظوره از یولاف و ارقام جو. مجله پژوهش و سازندگی ۷(۴): ۷۵-۸۱.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.4.8.9]

۱۲. منصوری فر، س. ۱۳۷۱. تأثیر تراکم و برداشت علوفه سبز بر روی کیفیت و کمیت علوفه و عملکرد دانه گندم. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه شهید چمران اهواز.

۱۳. هی، ک. م. و ا. ج. واکر. ۱۳۷۳. *مقدمه‌ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی* (ترجمه یحیی امام و منصور نیک‌نژاد). انتشارات دانشگاه شیراز.

14. Bremner, J. M. 1965. Total nitrogen. PP. 1149-1178. *In*: C. A. Black (Ed.), Methods of Soil Analysis. Am. Soc. Agron., Madison, Wisconsin.

15. Christiansen, S., T. Svejcar and W. A. Philips. 1989. Spring and fall cattle grazing effects on components and total grain yield of winter wheat. Agron. J. 81: 145-150.

16. Dunphy, D. J., E. C. Holt and M. E. Mcdaniel. 1984. Leaf area and dry matter accumulation of wheat following forage removal. Agron. J. 76: 871-874.

17. Dunphy, D. J, M. E. Mcdaniel and E. C. Holt. 1992. Effect of forage utilization on wheat grain yield. Crop Sci. 22: 106-109.

18. Gardner, F. P. and S. C. Wiggans. 1959. Effect of clipping and nitrogen fertilization on forage and grain yields of spring oats. Agron. J. 51: 566-568.

19. Joon, R. K., B. D. Yaday and A. S. Faroda. 1993. Effect of nitrogen and cutting management on grain production of multicut oat. Field Crop Abst. 47(6): 27-35.

20. Large, E. C. 1954. Growth stages in cereals. Illustrations of the Feeks scale. Plant Pathol. 3: 128-130.

21. Papastylianou, I. 1995. Yield components in relation to grain yield losses of barley fertilized with nitrogen. Field Crop Abst. 48(10): 889.

22. Patel, P. and J. Patel. 1993. Effect of nitrogen levels and time of application with cutting system on yield and protein content of oats forage. Gujarat Agric. Univ. Res. J. 19(1): 142-145.

23. Pumphrey, F. V. 1970. Semi-dwarf winter wheat response to early spring clipping and grazing. Agron. J. 62: 641-643.

24. Puruhotham, S., M. Manjunatha and K. Umesha. 1993. Grain yield of oat (*A. sativa*) as influenced by cutting and nitrogen management. Field Crop Abst. 48(7): 82-90.

25. Royo, C., E. Montesions, J. L. Molina-Cano and J. Serra. 1993. Triticale and other small grain cereals for forage and grain in mediterrranean conditions. Grass and Forage Sci. 48: 11-17.

26. Scott, W., S. Hines and B. Love. 1989. The effects of grazing on components of grain yield in winter barley. N. Z. J. Exp. Agric. 14: 313-319.

27. Sharrow, S. H. 1990. Defoliation effects on biomass yield components of winter wheat. Can. J. Plant Sci. 70: 1191-1194.

28. Sharrow, S. H. and L. Motaxedion. 1987. Spring grazing effects on components of winter wheat yield. Agron. J. 79: 502-504.

29. Sood, B., R. Rohitashav and V. K. Sharma. 1994. Effects of N on growth and fodder yield of barley variety under rainfed conditions. Field Crop Abst. 48(6): 37-46.

30. Taher, F. 1981. Hay production from barley and berseem clover grown with three nitrogen fertilizer treatments under irrigation. Diss. Abst. Inter. 41(7): 24-32.

31. Winter, S. R. and E. K. Thompson. 1987. Grazing duration effects on wheat growth and grain yield. Agron. J. 79: 110-114.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1380.5.4.8.9]