

بررسی اثر ژنوتیپ و تراکم بوته بر عملکرد علوفه و دانه جو دو منظوره

شهرام لک^۱، عادل مدحج^۲، مانی مجدم^۳، مجتبی علوی فاضل^۴، امید صادقی پور^۵، کیوان سیدجوادی^۶

چکیده

برای بررسی اثرات تراکم بوته بر عملکرد علوفه، عملکرد و اجزای عملکرد دانه‌ی سه ژنوتیپ جو در شرایط کاشت دو منظوره (برداشت علوفه و دانه)، آزمایشی در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. عامل اصلی شامل سه ژنوتیپ جو (جنوب، تروپی و ۱۳ سراسری) و تراکم بوته به عنوان عامل فرعی دارای چهار سطح (۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ بوته در مترمربع) بودند. نتایج نشان داد، اثر ژنوتیپ و تراکم بر عملکرد دانه معنی‌دار نشد. اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم برای عملکرد دانه و وزن هزار دانه معنی‌دار نبود، در حالی که برای عملکرد بیولوژیکی، تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله و نیز شاخص برداشت معنی‌دار شد. بیش‌ترین عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، تعداد سنبله در واحد سطح و وزن هزاردانه به رقم تروپی اختصاص داشت. تفاوت بین ارقام و اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم از لحاظ عملکرد علوفه‌ی تر و خشک معنی‌دار نبود، در حالی که تفاوت تیمارهای تراکم از این نظر معنی‌دار شد. بیش‌ترین عملکرد علوفه‌ی تر و خشک به تراکم ۶۰۰ بوته و کم‌ترین آن نیز به تراکم ۳۰۰ بوته در مترمربع اختصاص داشت.

کلمه‌های کلیدی: جو - تراکم - کاشت دو منظوره - علوفه - دانه.

۱- استادیار، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز.

۲- استادیار، عضو هیئت علمی گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر. (E-Mail: AdelModhej2006@Yahoo.Com)

۳- استادیار، عضو هیئت علمی گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز.

۴- مربی گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز.

۵- استادیار، عضو هیئت علمی گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری.

۶- کارشناس ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز.

تاریخ دریافت: تابستان ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش: پاییز ۱۳۸۷

مراعات ایران در حدود ۹۰ میلیون هکتار برآورد شده که تقریباً ۱۰ میلیون تن علوفه در سال تولید می‌کنند. این مقدار علوفه تنها تأمین کننده‌ی نیاز غذایی ۱۶ میلیون واحد دامی بوده و این در شرایطی است که ۵۶ میلیون واحد دامی به علوفه این مراعات متکی هستند (کجباف، ۱۳۶۷). با وجود تنوع زیاد گیاهان علوفه‌ای و هم‌چنین سهم قابل توجه یونجه، تأمین بخشی از نیاز غذایی دام‌ها از راه چرای زراعت‌های پاییزه غلات از اهمیت زیادی برخوردار است (علیزاده، ۱۳۶۶). تأمین علوفه از این راه با توجه به زمان استفاده آن در کمبود پروتئین مورد نیاز و هم‌چنین حفظ مراعات کشور دارای نقش قابل ملاحظه‌ای می‌باشد. با توجه به این که هر ساله حدود ۱۰ میلیون واحد دامی ثابت و متحرک در طول زمستان در استان خوزستان حضور داشته و به چرای می‌پردازند. کمبود علوفه در این فصل شدید بوده و کاشت غلات از جمله جو به صورت دو منظوره (برداشت علوفه و دانه) می‌تواند یکی از راه‌های اساسی تأمین علوفه مورد نیاز دام‌ها باشد (لک، ۱۳۸۰). برداشت علوفه در غلات معمولاً کاهش عملکرد اقتصادی (دانه) را به همراه دارد اما چنان که برداشت علوفه با یک مدیریت مناسب و با رعایت نکات خاصی همراه باشد علاوه بر محصول مناسب، عملکرد دانه قابل قبولی با توجه به ارزش غذایی دانه به دست می‌آید (مجد، ۱۳۷۶). برداشت علوفه‌ی سبز از راه تأخیر در مرحله‌ی رسیدگی گیاه زراعی و تغییر در شرایط رطوبتی و حرارتی خاک، بر گیاه زراعی تأثیر می‌گذارد اما چنان‌چه گفته شد تأثیر برداشت علوفه در غلات یا انجام عمل چرای این گیاهان بر عملکرد دانه با شرایط محیطی و هم‌چنین مدیریت زراعی از جمله اعمال تراکم مناسب، به‌کارگیری ارقام متحمل و هم‌چنین حاصلخیزی خاک رابطه مستقیم دارد (Dunphy, 1982). مطالعه‌های انجام شده در خصوص اثرات چرای و برداشت علوفه بر عملکرد دانه و اجزای آن حاکی از آن است که تغییرات عملکرد و اجزای عملکرد پس از برداشت علوفه و یا چرانیدن در حد وسیعی متغیر بوده که این مسئله نیز ناشی از شرایط آب و هوایی مختلف، ژنوتیپ مورد استفاده، عملیات زراعی و مدیریت برداشت علوفه می‌باشد (رحیمیان ۱۳۷۱؛ Mazurek, 1978 ; Sharrow, 1990). برداشت علوفه به واسطه‌ی تأخیری که در مرحله‌ی رسیدن دانه به وجود می‌آورد می‌تواند سبب تغییر در شرایط رطوبتی و حرارتی خاک، خوابیدگی گیاه و شیوع بیماری در گیاه شوند (Dunphy, 1982). لک و همکاران (۱۳۸۰) با بررسی اثرات ارتفاع برداشت علوفه و تراکم‌های مختلف کاشت بر عملکرد علوفه و دانه‌ی تریتیکاله نتیجه گرفتند که اثرات تراکم بر عملکرد دانه و اجزای آن معنی‌دار نبود در حالی که تأثیر تراکم بر

عملکرد علوفه‌ی تر معنی‌دار شد، به طوری که با افزایش تعداد بوته در واحد سطح، عملکرد علوفه‌ی تر به شکل معنی‌دار افزایش یافت. این محققان بیش‌ترین عملکرد علوفه تر را در تراکم ۴۰۰ بوته در متر مربع مشاهده کردند. Christansin, All (۱۹۸۹) در آزمایشی در تیمارهای مختلف چرای بهاره و پاییزه از عامل شدت چرا استفاده کردند. نتایج به دست آمده نشان داد که در همه‌ی تیمارها میزان بهره‌برداری علوفه در چرای سنگین بیش از چرای سبک بود ولی در مقابل میزان عملکرد دانه تیمار چرای سبک بیش‌تر از چرای سبک ارزیابی شد. Raomos & All (۱۹۹۳) با انجام آزمایشی روی تریتیکاله گزارش کردند که برداشت علوفه در ابتدای ساقه رفتن، عملکرد دانه را ۴۸-۳۵ درصد نسبت به تیمار شاهد (بدون برداشت علوفه) کاهش داد.

Mockel & All (۱۹۸۵) نتیجه گرفتند که عمل چرا عملکرد دانه، کاه، تعداد سنبله در واحد سطح و در بعضی موارد وزن هزار دانه غلات را نسبت به تیمار شاهد کاهش داد و هر چه ارتفاع برداشت کم‌تر بود درصد این کاهش بیش‌تر ارزیابی شد (Mockel, 1982). منصوری‌فر و همکاران (۱۳۷۱) در آزمایشی اثرات تراکم و برداشت علوفه سبز را بر کمیت و کیفیت علوفه و عملکرد دانه گندم مورد بررسی قرار دادند. نتایج به‌دست آمده نشان داد که تیمار تراکم تأثیر معنی‌داری بر صفات مورد مطالعه نداشت. در این آزمایش کاشت زود هنگام و شرایط استثنایی سال آزمایش موجب شد تا تیمار شاهد با مشکلاتی مانند خوابیدگی و اختلال در تلقیح گل‌ها مواجه شود و عملکرد پایین‌تری نسبت به تیمارهای برداشت علوفه داشته باشد. Kang (۱۹۸۷) اثرات برداشت علوفه سبز را بر قدرت تجدید رشد و عملکرد علوفه دو ژنوتیپ گندم و یک ژنوتیپ جو تحت تأثیر تاریخ کاشت، تراکم و میزان کود مورد بررسی قرار داد و نتیجه گرفت که افزایش کود و تراکم کاشت موجب بهبود عملکرد علوفه در هر سه ژنوتیپ مورد استفاده شده و همچنین با تأخیر در کاشت وزن علوفه تر و ارتفاع بوته کاهش می‌یابد.

با توجه به واکنش متفاوت ژنوتیپ‌های مختلف گیاه جو به تراکم بوته در شرایط کاشت دو منظوره، ارزیابی ژنوتیپ‌های متداول در هر منطقه از نظر پتانسیل تولید علوفه و دانه در تراکم‌های مختلف بوته ضروری به نظر می‌رسد. این پژوهش برای بررسی تأثیر تراکم‌های مختلف بوته بر میزان تولید علوفه و دانه‌ی ژنوتیپ‌های جو متداول در استان خوزستان در شرایط کشت دو منظوره انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز انجام شد. بافت خاک محل اجرای آزمایش لومی سیلتی رسی بود. قطعه آزمایشی مورد نظر در سال قبل از اجرای آزمایش آیش بود. آزمایش به روش کرت‌های یکبار خرد شده و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. در این آزمایش تیمار اصلی شامل سه ژنوتیپ جو (جنوب، تروپی و ۱۳ سراسری) بود. کاشت ژنوتیپ‌ها در تاریخ ۱۵ آبان ماه انجام شد. جو جنوب رقمی بهاره، نیمه زودرس، ارتفاع متوسط ۸۵-۸۰ سانتی‌متر، شش ردیفه، عملکرد دانه در حدود ۴ تن در هکتار، جو ۱۳ سراسری ژنوتیپی بهاره، نیمه زودرس، ارتفاع متوسط ۸۵-۸۰ سانتی‌متر، شش ردیفه، عملکرد دانه در حدود ۴ تن در هکتار و جو تروپی یک ژنوتیپ بهاره، دو ردیفه، ارتفاع متوسط ۷۵-۷۰ سانتی‌متر، عملکرد دانه در حدود ۳/۵ تن در هکتار است. مبداء تمام ارقام بالا مرکز ایکاردا و همگی در آزمایش‌های سراسری مناطق گرم انتخاب شده‌اند. کاشت ژنوتیپ‌ها در تاریخ ۲۵ آبان ماه انجام شد. تیمار فرعی در چهار سطح، شامل تراکم‌های ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ بوته در مترمربع بودند که به عنوان تیمار فرعی و به صورت تصادفی در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. هر کرت فرعی شامل هفت خط کاشت هر یک به طول ۲/۲۰ متر و به فاصله ۲۰ سانتی‌متر از یکدیگر بود. هر تکرار شامل ۱۲ کرت و آزمایش در مجموع اداری ۳۶ کرت بود.

مقدار کود فسفره بر مبنای مصرف ۹۰ کیلوگرم در هکتار فسفر (P_2O_5) به صورت فسفات آمونیم اندازه‌گیری و به صورت یکنواخت در هنگام آماده سازی زمین پخش شد. کود نیتروژن نیز به میزان ۹۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار از دو منبع اوره و فسفات آمونیم تأمین شد (۵۰٪ در هنگام کاشت و ۵۰٪ باقیمانده پس از برداشت علوفه به صورت سرک مصرف شد).

برداشت علوفه سبز از پنج خط وسط هر کرت از سطحی معادل یک مترمربع و از پنج سانتی‌متری سطح زمین در ابتدای مرحله‌ی ساقه‌رفتن صورت گرفت. سپس علوفه هر کرت فرعی به صورت جداگانه توزین و برای تعیین درصد رطوبت به آزمایشگاه منتقل شد.

در پایان دوره‌ی رشد گیاه عملیات برداشت نهایی آغاز و عملکرد نهایی هر کرت فرعی از سطحی معادل ۱/۲ مترمربع اندازه‌گیری شد. ابتدا قسمت برداشت شده به عنوان عملکرد بیولوژیکی (دانه+کاه) توزین و سپس عملکرد و اجزای عملکرد دانه اندازه‌گیری شدند. شاخص برداشت (HI) با استفاده از رابطه‌ی زیر محاسبه شد.

$$HI = \left(\frac{GY}{BY} \right) \times 100$$

در این رابطه GY و BY به ترتیب عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی هستند. اجزای عملکرد بر اساس ۱۰ بوته که به صورت تصادفی انتخاب شدند مورد مطالعه قرار گرفت. همهی محاسبه‌های آماری شامل تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه‌ی میانگین‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS انجام شد.

نتایج

عملکرد و اجزای عملکرد دانه

خلاصه نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه در جدول ۱ ارایه شده است. نتایج نشان داد که تفاوت میان ارقام، سطوح مختلف تراکم و اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم از لحاظ عملکرد دانه معنی‌دار نبود. بیش‌ترین و کم‌ترین میزان عملکرد دانه در ارقام مورد مطالعه به ترتیب به ارقام تروپی و ۱۳ سراسری اختصاص داشت (جدول ۲). تفاوت بین ارقام از نظر عملکرد معنی‌دار نشد. ژنوتیپ جنوب نیز پس از رقم از میانگین عملکرد دانه بالایی در میان ارقام جو برخوردار بود. مقایسه‌ی عملکرد دانه در تراکم‌های مختلف نشان داد که بیش‌ترین عملکرد دانه به تراکم ۳۰۰ بوته در مترمربع اختصاص داشت، کم‌ترین عملکرد دانه نیز در تراکم ۶۰۰ بوته در مترمربع مشاهده شد (جدول ۲). به هر حال تفاوت بین عملکرد دانه در تراکم‌های مختلف بوته معنی‌دار نبود. بررسی اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم بر عملکرد دانه نشان داد که بیش‌ترین عملکرد دانه به ژنوتیپ ۱۳ سراسری و تراکم ۳۰۰ بوته در مترمربع اختصاص داشت. کم‌ترین عملکرد دانه نیز به ژنوتیپ ۱۳ سراسری در تراکم ۶۰۰ بوته در مترمربع مربوط بود (جدول ۳).

عملکرد بیولوژیکی

بررسی نتایج تجزیه واریانس جدول ۱ نشان داد که تفاوت ارقام و اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم از لحاظ عملکرد بیولوژیکی در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود در حالی که تفاوت تراکم‌های مختلف از این جهت معنی‌دار نبود. بیش‌ترین و کم‌ترین میزان عملکرد بیولوژیکی به ترتیب به ارقام تروپی و جنوب اختصاص داشت. تفاوت بین رقم تروپی و دو ژنوتیپ جنوب و ۱۳ سراسری معنی‌دار ارزیابی شد (جدول ۲). بررسی تراکم‌های مختلف از لحاظ عملکرد بیولوژیکی نشان داد که کم‌ترین و بیش‌ترین میزان عملکرد بیولوژیکی به ترتیب به تراکم‌های ۳۰۰ و ۶۰۰ بوته در مترمربع اختصاص داشت، هر چند تفاوت بین تراکم‌های مورد مطالعه معنی‌دار نبود (جدول ۲).

بررسی اثرات متقابل ژنوتیپ و تراکم بر عملکرد بیولوژیکی نیز نشان داد، بیشترین عملکرد بیولوژیکی به رقم تروپی با تراکم ۴۰۰ بوته در مترمربع اختصاص داشت. رقم جنوب در تراکم ۳۰۰ بوته در مترمربع کمترین عملکرد بیولوژیکی را دارا بود (جدول ۳).

تعداد سنبله در واحد سطح

تفاوت تعداد سنبله در واحد سطح برای ارقام مختلف در سطح احتمال ۱٪ و برای اثر متقابل تراکم و ژنوتیپ در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود، اما تفاوت تراکم‌های مختلف بوته برای این صفت معنی دار نشد (جدول ۱). مقایسه‌ی میانگین‌های تعداد سنبله در ژنوتیپ‌های جو نشان داد که بیشترین و کمترین تعداد سنبله به ترتیب به ارقام تروپی و جنوب متعلق بود. تفاوت بین رقم تروپی با دو ژنوتیپ ۱۳ سراسری و جنوب معنی دار ارزیابی شد. بیشترین و کمترین تعداد سنبله در واحد سطح در تراکم‌های مورد مطالعه به ترتیب به تراکم‌های ۶۰۰ و ۳۰۰ بوته در مترمربع اختصاص داشت، هر چند تفاوت بین تراکم‌های مختلف از لحاظ آماری معنی دار نبود (جدول ۲). بیشترین تعداد سنبله در واحد سطح به رقم تروپی در تراکم ۶۰۰ بوته در مترمربع تعلق داشت. این رقم، رقمی با پتانسیل بالا و متحمل به شرایط کشت دو منظوره ارزیابی شد. کشت دو منظوره جو موجب کاهش شدید تعداد سنبله در واحد سطح در رقم جنوب شد به طوری که کمترین تعداد سنبله در این رقم مربوط به تراکم ۴۰۰ بوته در مترمربع بود (جدول ۳).

تعداد دانه در سنبله

تفاوت تعداد دانه در سنبله برای ژنوتیپ‌های مورد مطالعه و اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود در حالی که تفاوت این صفت در تراکم‌های مورد مطالعه معنی دار نبود (جدول ۱). مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان داد بیشترین و کمترین تعداد دانه در سنبله به ترتیب به ارقام جو جنوب و تروپی اختصاص داشت. تفاوت بین دو ژنوتیپ جنوب و ۱۳ سراسری معنی دار نبود، اما تفاوت این دو ژنوتیپ با رقم تروپی معنی دار ارزیابی شد (جدول ۲). هر چند که رقم جنوب از لحاظ عملکرد بیولوژیکی و تعداد سنبله در مترمربع از پتانسیل کمتری نسبت به دو ژنوتیپ دیگر برخوردار بود اما تعداد دانه در سنبله این رقم نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها بیش تر بود.

بیشترین و کمترین تعداد دانه در سنبله به تراکم‌های ۳۰۰ و ۶۰۰ بوته در واحد سطح اختصاص داشت. هر چند تفاوت بین تیمارهای تراکم معنی‌دار نبود (جدول ۲).

وزن هزار دانه

خلاصه‌ی نتایج تجزیه واریانس وزن هزار دانه تحت تأثیر تیمارهای مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است. تفاوت وزن هزار دانه میان ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار در حالی که تفاوت این صفت میان تراکم‌ها و اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم معنی‌دار نبود.

مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان داد که رقم تروپی از وزن هزار دانه بیش‌تری نسبت به دو ژنوتیپ جنوب و ۱۳ سراسری برخوردار بود، تفاوت رقم تروپی با دو ژنوتیپ دیگر مورد مطالعه از نظر وزن هزار دانه معنی‌دار ارزیابی شد (جدول ۲). کمترین وزن هزار دانه به رقم جنوب اختصاص داشت، این ژنوتیپ به دلیل تعداد دانه در سنبله بیش‌تر از وزن هزار دانه کم‌تری برخوردار بود. تراکم‌های مورد مطالعه از لحاظ وزن هزار دانه تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند (جدول ۲). اگر چه اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم بر وزن هزار دانه معنی‌دار نشد، رقم تروپی در تمامی تراکم‌ها از وزن دانه نسبتاً بالاتری نسبت به سایر ارقام برخوردار بود (جدول ۳).

بررسی ماتریس ضرایب همبستگی بین صفات تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه نشان داد بین این دو صفت، همبستگی منفی و معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ وجود داشت (جدول ۴).

شاخص برداشت

تفاوت ژنوتیپ‌ها و اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم برای شاخص برداشت در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار و تفاوت تراکم‌های مورد مطالعه از لحاظ صفت مذکور در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). بررسی ژنوتیپ‌های مختلف نشان داد که رقم جنوب بیش‌ترین و رقم تروپی کم‌ترین شاخص برداشت را به خود اختصاص دادند، تفاوت بین این دو رقم از لحاظ آماری معنی‌دار شد (جدول ۲). شاخص برداشت بالا در رقم جنوب را می‌توان به عملکرد بیولوژیکی کم‌تر و عملکرد دانه نسبتاً بالا در این رقم نسبت داد. رقم تروپی اگر چه از عملکرد دانه بالاتری نسبت به دیگر ژنوتیپ‌ها برخوردار بود ولی عملکرد بیولوژیکی بالا در این رقم موجب کاهش شاخص برداشت شد.

بیش‌ترین میزان شاخص برداشت به تراکم ۳۰۰ بوته در مترمربع اختصاص داشت. تراکم‌های ۵۰۰ و ۶۰۰ بوته در مترمربع نیز کم‌ترین شاخص برداشت را دارا بودند (جدول ۲). بررسی اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم بر شاخص

برداشت نشان داد که بیشترین شاخص برداشت به رقم جنوب و تراکم ۳۰۰ بوته در مترمربع اختصاص داشت. عملکرد بیولوژیکی پایین و عدم ورس رقم جنوب در این تراکمها موجب افزایش شاخص برداشت رقم مزبور در تراکم ۳۰۰ بوته در مترمربع شد.

نتایج تجزیه رگرسیون گام به گام بین عملکرد دانه و صفات وابسته به آن نیز نشان داد که عملکرد بیولوژیکی و تعداد سنبله در واحد سطح به ترتیب بیشترین سهم را در عملکرد دانه به خود اختصاص دادند (جدول ۵).

عملکرد علوفه‌ی تر

نتایج تجزیه واریانس عملکرد علوفه‌ی تر در جدول ۶ ارایه شده است. تفاوت عملکرد علوفه‌ی تر میان ارقام و اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم از نظر آماری معنی‌دار نشد، در حالی که تفاوت تراکم برای صفت مذکور در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین و کمترین عملکرد علوفه تر به ترتیب به ژنوتیپ‌های تروپی و ۱۳ سراسری اختصاص داشت. رقم تروپی، رقمی با پتانسیل بالا از لحاظ عملکرد اندام‌های رویشی تشخیص داده شد، اگر چه تفاوت بین ارقام از نظر عملکرد علوفه معنی‌دار نبود. بیشترین و کمترین میزان عملکرد علوفه تر به ترتیب به تراکم‌های ۳۰۰ و ۶۰۰ بوته در مترمربع اختصاص داشت. تفاوت بین این دو تیمار معنی‌دار بود، اما تفاوت بین تراکم‌های ۵۰۰ و ۶۰۰ بوته در مترمربع برای عملکرد علوفه‌ی تر معنی‌دار نشد (جدول ۷).

بررسی اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم نشان داد که بیشترین عملکرد علوفه تر به رقم تروپی و تراکم ۶۰۰ بوته در مترمربع اختصاص داشت، کمترین عملکرد علوفه تر نیز به رقم جنوب با تراکم ۳۰۰ بوته در مترمربع متعلق بود (جدول ۸). بررسی ماتریس ضرایب همبستگی نشان داد، همبستگی بین تعداد بوته در واحد سطح و میزان علوفه‌ی تر مثبت و معنی‌دار و در سطح احتمال ۵٪ ارزیابی شد (جدول ۴).

عملکرد علوفه خشک

تفاوت عملکرد علوفه‌ی خشک برای تراکم‌های مورد مطالعه در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود، در حالی که اختلاف میان ارقام و اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم معنی‌دار نشد (جدول ۶). مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان داد که رقم تروپی از عملکرد علوفه‌ی خشک بیش‌تری نسبت به دو ژنوتیپ دیگر برخوردار بود، هر چند تفاوت ارقام از این لحاظ معنی‌دار نبود (جدول ۷). بیشترین و کمترین عملکرد علوفه‌ی خشک به ترتیب به تراکم‌های ۶۰۰ و ۳۰۰ بوته در

مترمربع متعلق بود (جدول ۷). بیشترین میزان عملکرد علوفه خشک به ژنوتیپ تروپی در تراکم ۶۰۰ بوته در مترمربع اختصاص داشت، رقم جنوب با تراکم ۳۰۰ بوته در مترمربع کمترین عملکرد علوفه خشک را دارا بود هر چند تفاوت میان تیمارهای مختلف معنی‌دار نبود (جدول ۸).

بحث

نتایج نشان داد، تفاوت عملکرد دانه در میان ژنوتیپ‌های مورد مطالعه معنی‌دار بود. بیشترین و کمترین میزان عملکرد دانه در ارقام مورد مطالعه به ترتیب به ارقام تروپی و ۱۳ سراسری اختصاص داشت. ژنوتیپ جنوب پس از رقم از میانگین عملکرد دانه بالایی در میان ارقام جو برخوردار بود. مدحج و بنی‌سعیدی (۲۰۰۷) رقم جو جنوب را یک رقم با عملکرد بالا و متحمل به شرایط نامساعد محیطی مانند خشکی و گرمای آخر فصل معرفی کردند. مقایسه‌ی عملکرد دانه در تراکم‌های مختلف نشان داد که بیشترین عملکرد دانه به تراکم ۳۰۰ بوته در مترمربع اختصاص داشت، کمترین عملکرد دانه نیز در تراکم ۶۰۰ بوته در مترمربع مشاهده شد. با توجه به عملکرد کم‌تر ارقام در تراکم‌های بالا به نظر می‌رسد خوابیدگی بوته‌ها در تراکم‌های بیش‌تر موجب کاهش عملکرد دانه در این شرایط شد. علیپور نعیمی و همکاران (۱۳۷۹) با بررسی تراکم‌های مختلف جو در شرایط مطلوب بیشترین عملکرد دانه را در تراکم ۴۰۰ بوته متر مربع گزارش دادند. به هر حال تفاوت بین عملکرد دانه در تراکم‌های مختلف بوته معنی‌دار نبود. لک و همکاران (۱۳۸۰) نیز با بررسی اثرات ارتفاع برداشت و تراکم بر عملکرد دانه ارقام تریتیکاله گزارش دادند که تفاوت عملکرد دانه در تراکم‌های مختلف بوته معنی‌دار نشد.

بیشترین و کمترین میزان عملکرد بیولوژیکی به ترتیب به ارقام تروپی و جنوب اختصاص داشت. مدحج و بنی‌سعیدی (۲۰۰۷) با بررسی ارقام جو، عملکرد بیولوژیکی رقم جنوب را بالا ارزیابی کردند. نتایج آزمایش با گزارش‌های رایج شده توسط این پژوهشگران مغایرت داشت. بررسی تراکم‌های مختلف از لحاظ عملکرد بیولوژیکی نشان داد که کمترین و بیشترین میزان عملکرد بیولوژیکی به ترتیب به تراکم‌های ۳۰۰ و ۶۰۰ بوته در مترمربع اختصاص داشت، هر چند تفاوت بین تراکم‌های مورد مطالعه معنی‌دار نبود (جدول ۲). منصورفر و همکاران (۱۳۷۱) و مدحج و مجدم (۲۰۰۶) گزارش دادند، پنجه‌زنی بیش‌تر در تراکم‌های پایین بوته و افزایش تولید پنجه موجب جبران کمبود تعداد گیاهان در واحد سطح شد.

مقایسه‌ی میانگین‌های تعداد سنبله در ژنوتیپ‌های جو نشان داد، بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد سنبله به ترتیب به ارقام تروپی و جنوب متعلق بود. بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد سنبله در واحد سطح در تراکم‌های مورد مطالعه به ترتیب به تراکم‌های ۶۰۰ و ۳۰۰ بوته در مترمربع اختصاص داشت. لک و همکاران (۱۳۸۰) با بررسی اثر ارتفاع برداشت علوفه بر تعداد سنبله در واحد سطح گزارش کردند که برداشت علوفه موجب کاهش تعداد سنبله در واحد سطح در اثر کاهش قدرت پنجه‌زنی گیاه بعد از برداشت شد. به نظر می‌رسد که اعمال تراکم‌های پایین در آزمایش موجب شد که گیاه توان پوشش دوباره و مطلوب سطح زمین را پس از برداشت علوفه سبز نداشته باشد و این امر در نهایت موجب کاهش تعداد بوته در واحد سطح شد. این نتایج با گزارش‌های منصوری‌فر و همکاران (۱۳۷۱) مطابقت داشت. بیش‌ترین تعداد سنبله در واحد سطح به رقم تروپی در تراکم ۶۰۰ بوته در مترمربع تعلق داشت. این رقم، رقمی با پتانسیل بالا و متحمل به شرایط کشت دو منظوره ارزیابی شد. کشت دو منظوره جو سبب کاهش شدید تعداد سنبله در واحد سطح در رقم جنوب شد به طوری که کم‌ترین تعداد سنبله در این رقم مربوط به تراکم ۴۰۰ بوته در مترمربع بود.

بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد دانه در سنبله به ترتیب به ارقام جو جنوب و تروپی اختصاص داشت. هر چند که رقم جنوب از لحاظ عملکرد بیولوژیکی و تعداد سنبله در مترمربع از پتانسیل کم‌تری نسبت به دو ژنوتیپ دیگر برخوردار بود، اما تعداد دانه در سنبله این رقم نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها بیش‌تر بود. این نتایج با یافته‌های مدح و همکاران (۱۳۸۱) در بررسی تعداد دانه ارقام جو مطابقت داشت. بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد دانه در سنبله به تراکم‌های ۳۰۰ و ۶۰۰ بوته در واحد سطح اختصاص داشت. منصوری‌فر و همکاران (۱۳۷۱) با بررسی اثرات برداشت علوفه بر صفت تعداد دانه در سنبله در تراکم‌های مختلف گزارش دادند که تأثیر تراکم بر صفت تعداد دانه معنی‌دار نبود. این پژوهشگران دلیل این واکنش را این چنین بیان نمودند که با افزایش تراکم تعداد سنبله یا پنجه‌های بارور در واحد سطح کاهش می‌یابد، از آن‌جا که پنجه‌ها دانه در سنبله‌ی کم‌تری دارند، بنابراین متوسط تعداد دانه در هر سنبله تأثیرپذیری چندانی در رابطه با افزایش تراکم نخواهد داشت.

رقم تروپی از وزن هزار دانه بیش‌تری نسبت به دو ژنوتیپ جنوب و ۱۳ سراسری برخوردار بود، تفاوت رقم تروپی با دو ژنوتیپ دیگر مورد مطالعه از نظر وزن هزار دانه معنی‌دار ارزیابی شد. کم‌ترین وزن هزار دانه به رقم جنوب اختصاص داشت، این ژنوتیپ به دلیل تعداد دانه در سنبله بیش‌تر از وزن هزار دانه کم‌تری برخوردار بود.

مدحج و همکاران (۱۳۸۱) دلیل این واکنش را کاهش سهم هر یک از دانه‌ها از مواد اسیمیلاتی بیان کردند. تراکم‌های مورد مطالعه از لحاظ وزن هزار دانه تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند.

بررسی ماتریس ضرایب همبستگی بین صفات تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه نشان داد بین این دو صفت، همبستگی منفی و معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ وجود داشت، دلیل این واکنش را می‌توان به تخصیص مواد اسیمیلاتی به تعداد دانه بیش‌تر و در نتیجه کاهش سهم هر یک از دانه‌ها از این مواد نسبت داد. این نتایج با یافته‌های حسامی (۱۳۷۹) مبنی بر وجود رابطه‌ی منفی بین تعداد دانه در سنبله و وزن هزاردانه مطابقت داشت. Satorre & Slafer (۲۰۰۰) نیز گزارش دادند که بین تعداد دانه در واحد سطح و وزن تک دانه روابط متقابل وجود دارد، به طوری که افزایش یک مؤلفه ممکن است باعث کاهش مؤلفه‌ی دیگر شود.

بررسی ژنوتیپ‌های مختلف نشان داد که رقم جنوب بیش‌ترین و رقم تروپی کم‌ترین شاخص برداشت را به خود اختصاص دادند، تفاوت بین این دو رقم از لحاظ آماری معنی‌دار شد (جدول ۲). شاخص برداشت بالا در رقم جنوب را می‌توان به عملکرد بیولوژیکی کم‌تر و عملکرد دانه نسبتاً بالا در این رقم نسبت داد. رقم تروپی اگر چه از عملکرد دانه بالاتری نسبت به دیگر ژنوتیپ‌ها برخوردار بود ولی عملکرد بیولوژیکی بالا در این رقم سبب کاهش شاخص برداشت شد. این نتایج با گزارش‌های مدحج و همکاران (۱۳۸۱) مطابقت داشت.

بیش‌ترین میزان شاخص برداشت به تراکم ۳۰۰ بوته در مترمربع اختصاص داشت. تراکم‌های ۵۰۰ و ۶۰۰ بوته در متر مربع نیز کم‌ترین شاخص برداشت را دارا بودند. به نظر می‌رسد که در تراکم‌های بالا، افزایش رشد رویشی و عملکرد بیولوژیکی موجب کاهش شاخص برداشت شد. خوابیدگی بوته‌ها نیز سبب انتقال کم‌تر مواد اسیمیلاتی به دانه‌ها شده و این وضعیت کاهش شاخص برداشت را در اثر کاهش عملکرد دانه به همراه داشت.

به طور کلی، مقایسه‌ی میانگین‌های عملکرد دانه و صفات وابسته به آن نشان داد عملکرد دانه بالا در رقم تروپی به دلیل تعداد سنبله در واحد سطح و وزن دانه‌ی بالا در این رقم بود. تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه بالا در تراکم ۳۰۰ بوته در مترمربع باعث شد که این تیمار از عملکرد دانه‌ی بیش‌تری نسبت به سایر تراکم‌ها برخوردار باشد. نتایج تجزیه رگرسیون گام به گام بین عملکرد دانه و صفات وابسته به آن نیز نشان داد که عملکرد بیولوژیکی و تعداد سنبله در واحد سطح به ترتیب بیش‌ترین سهم را در عملکرد دانه به خود اختصاص دادند. ذاکرنژاد و مدحج (۱۳۸۳) در بررسی روابط بین عملکرد دانه و اجزای آن در ارقام گندم و تریتیکاله نتیجه گرفتند که تعداد سنبله

بیشترین سهم را در عملکرد دانه به خود اختصاص داد. اصغرنژاد و همکاران (۱۳۷۹) در آزمایشی روی ارقام جو آبی گزارش دادند که همبستگی بین عملکرد دانه ارقام جو عملکرد بیولوژیکی آنها مثبت و معنی‌دار بود. بیشترین و کمترین عملکرد علوفه‌ی تر به ترتیب به ژنوتیپ‌های تروپی و ۱۳ سراسری اختصاص داشت. رقم تروپی، رقمی با پتانسیل بالا از لحاظ عملکرد اندام‌های رویشی تشخیص داده شد، اگر چه تفاوت بین ارقام از نظر عملکرد علوفه معنی‌دار نبود. بیشترین و کمترین میزان عملکرد علوفه‌ی تر به ترتیب به تراکم‌های ۳۰۰ و ۶۰۰ بوته در مترمربع اختصاص داشت. تفاوت بین این دو تیمار معنی‌دار بود، اما تفاوت بین تراکم‌های ۵۰۰ و ۶۰۰ بوته در مترمربع برای عملکرد علوفه‌ی تر معنی‌دار نشد. لک و همکاران (۱۳۸۰) گزارش کردند که با افزایش تراکم کاشت میزان علوفه‌ی تر تریتیکاله افزایش یافت. این پژوهشگران تفاوت بین تراکم‌های ۵۰۰ و ۶۰۰ بوته در مترمربع را غیر معنی‌دار ارزیابی کردند. منصوری‌فر و همکاران (۱۳۷۱) با بررسی اثر تراکم‌های مختلف کاشت بر عملکرد علوفه‌ی تر ارقام مختلف جو گزارش کردند که افزایش تراکم سبب افزایش عملکرد علوفه‌ی تر به شکل معنی‌دار شد.

مقایسه‌ی میانگین‌های عملکرد علوفه‌ی خشک در تراکم‌های مختلف نشان داد که با افزایش تراکم عملکرد علوفه‌ی خشک افزایش یافت، اگر چه با افزایش تعداد بوته‌ها در واحد سطح ماده‌ی خشک هر یک از بوته‌ها کاهش یافت، اما تعداد بوته بیشتر افزایش عملکرد ماده‌ی خشک را در واحد سطح به دنبال داشت. بیشترین و کمترین عملکرد علوفه‌ی خشک به ترتیب به تراکم‌های ۶۰۰ و ۳۰۰ بوته در مترمربع متعلق بود (جدول ۷). این نتایج با گزارش‌های منصوری‌فر و همکاران (۱۳۷۱) مطابقت داشت. این پژوهشگران افزایش عملکرد علوفه در تراکم‌های بالا را به افزایش تعداد بوته در واحد سطح و افزایش رشد رویشی در تیمارهای با تراکم بالا نسبت دادند.

با توجه به نتایج آزمایش به نظر می‌رسد گزینش ژنوتیپ‌های جو بر اساس عملکرد بیولوژیکی بالا در شرایط کاشت دو منظوره، در نهایت به افزایش همزمان عملکرد دانه و علوفه منجر خواهد شد. رقم تروپی در میان ژنوتیپ‌های مورد مطالعه‌ی عملکرد دانه و علوفه‌ی تر بیش‌تری نسبت به سایر ارقام داشت. بنابراین به نظر می‌رسد این رقم، از پتانسیل بالایی برای کاشت دو منظوره برخوردار است. به علت عدم تفاوت معنی‌دار صفات علوفه‌ی خشک و عملکرد دانه در میان تیمارهای تراکم بوته‌ی مورد مطالعه، به نظر می‌رسد انتخاب تراکم ۳۰۰ بوته در مترمربع، علاوه بر تولید علوفه‌ی خشک و هم‌چنین عملکرد دانه‌ی مناسب، از خطرهای ناشی از خوابیدگی ساقه‌ها در اثر افزایش بیش از حد تراکم، خواهد کاست.

جدول ۱ - خلاصه نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه و بیولوژیکی، اجزای عملکرد دانه و شاخص برداشت در تیمارهای مورد مطالعه

میانگین مربعات						درجه آزادی	منابع تغییرات
شاخص برداشت	وزن هزار دانه	تعداد دانه در سنبله	سنبله در متر مربع	عملکرد بیولوژیکی	عملکرد دانه		
۵/۵۸	۲۶/۳	۵۸/۰۰	۲۹۷۵	۳۸۲۴۶۸	۲۱۶۵	۲	تکرار
۱۶۳/۰۰**	۴۶/۰**	۱۰۹۹/۰۰**	۱۲۵۷۸۵**	۱۲۹۳۲۲*	۴۳۸۱ns	۲	ژنوتیپ
۷/۱۹*	۰/۵ns	۲۴/۹۲ns	۸۷۱۲ns	۵۰۰۵۶ns	۲۵۸۲ns	۳	تراکم
۱۳/۰۰**	۲/۴ns	۳۱/۳۱**	۷۹۹۳*	۹۱۹۳۱*	۳۵۶۳ns	۶	ژنوتیپ × تراکم
۱۴/۷۰	۲/۶	۱۴/۶۴	۲۹۴۴	۳۰۲۰۹	۲۲۳۰	۱۲	خطا
۱۳	۴	۱۱	۱۵	۱۸	۱۹		ضریب تغییرات (۰/۰۵)

ns: اختلاف معنی دار نیست. * و ** به ترتیب معنی داری در سطح احتمال خطای ۵٪ و ۱٪.

جدول ۲ - مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه و بیولوژیکی، اجزای عملکرد دانه و شاخص برداشت در ارقام مورد مطالعه

میانگین‌ها						تیمارها
شاخص برداشت (درصد)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در سنبله	تعداد سنبله در متر مربع	عملکرد بیولوژیکی (گرم در متر مربع)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	
						ارقام
۳۰a	۳۲b	۴۰a	۲۶۱b	۸۳۲b	۲۴۷a*	جنوب
۲۴b	۳۶a	۲۲b	۴۵۶a	۱۰۷۶a	۲۶۳a	تروپی
۲۹b	۳۳ab	۳۷a	۳۲۹b	۸۶۹b	۲۲۷a	۱۳ سراسری
						تراکم
۳۱a	۳۵a	۳۵a	۳۳۰a	۸۴۰a	۲۶۱a	۳۰۰
۲۶b	۳۴a	۳۳a	۳۳۵a	۹۰۳a	۲۳۵a	۴۰۰
۲۶b	۳۴a	۳۳a	۳۴۴a	۹۲۰a	۲۴۵a	۵۰۰
۲۳b	۳۲a	۳۲a	۳۵۴a	۱۰۴۰a	۲۴۳a	۶۰۰

*در هر ستون اعدادی که حروف مشترک دارند دارای اختلاف معنی دار به روش دانکن در سطح احتمال خطای ۵٪ هستند.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل ژنوتیپ و تراکم بوته بر عملکرد دانه و بیولوژیکی، اجزای عملکرد و شاخص برداشت در ژنوتیپ‌ها و تراکم‌های مورد مطالعه

تیمارها	میانگین‌ها					
	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	عملکرد بیولوژیکی (گرم در متر مربع)	تعداد سنبله در متر مربع	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	شاخص برداشت (درصد)
C1D1	۲۶۰a	۶۷۰a	۲۸۸bcd	۴۱ab	۳۳a	۳۷a
C1D2	۲۵۶a	۶۷۲a	۲۰۶d	۴۰ab	۳۲a	۳۶a
C1D3	۲۴۴a	۹۵۸a	۲۱۹d	۴۴a	۳۱a	۲۵ab
C1D4	۲۴۳a	۱۰۲۸a	۲۴۴d	۳۳b	۳۱a	۲۴ab
C2D1	۲۳۰a	۱۰۰۸a	۳۷۵bc	۲۳c	۳۶a	۲۳ab
C2D2	۲۶۵a	۱۱۸۹a	۳۸۷bc	۲۱c	۳۷a	۲۱a
C2D3	۲۶۱a	۱۰۲۷a	۴۴۱ab	۲۲c	۳۵a	۲۶a
C2D4	۲۷۲a	۱۰۸۲a	۵۳۳a	۲۲c	۳۵a	۲۶a
C3D1	۲۹۳a	۸۴۲a	۳۲۷bcd	۴۱ab	۳۵a	۲۸a
C3D2	۲۱۴a	۸۴۸a	۲۶۸cd	۳۷ab	۳۴a	۳۰a
C3D3	۲۲۳a	۷۷۶a	۲۳۶d	۳۶ab	۳۴a	۲۹a
C3D4	۱۷۶a	۱۰۱۰a	۲۸۷bcd	۳۷ab	۳۱a	۳۰a

*در هر ستون اعدادی که حروف مشترک دارند دارای اختلاف معنی‌دار به روش دانکن در سطح احتمال ۵٪ هستند. C1، C2، C3 به ترتیب ژنوتیپ جنوب، تروپی و ۱۳ سراسری. D1، D2، D3، D4 به ترتیب تراکم ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ بوته در متر مربع

جدول ۴- ماتریس ضرایب همبستگی بین تراکم، عملکرد دانه و بیولوژیکی، اجزای عملکرد، علوفه تر و خشک و شاخص برداشت در ارقام جو مورد مطالعه

صفات	تراکم	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیکی	سنبله در واحد سطح	دانه در سنبله	علوفه خشک	علوفه تر	شاخص برداشت
عملکرد دانه	-۰/۱۶	۱						
عملکرد بیولوژیکی	۰/۵۸*	۰/۴۲*	۱					
سنبله در متر مربع	۰/۰۸	۰/۴۲*	۰/۲۹	۱				
دانه در سنبله	-۰/۳۹	۰/۰۷	-۰/۰۷	۰/۷	۱			
علوفه خشک	۰/۲۷	۰/۰۵	-۰/۰۲	۰/۲۳	-۰/۳۸	۱		
علوفه تر	۰/۴۵*	۰/۴۰*	۰/۵۹*	۰/۲۵	-۰/۳۹	۰/۸۸**	۱	
شاخص برداشت	۰/۱۵	۰/۱۲	-۰/۳۵	۰/۰۵	-۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۱۸	۱
وزن هزار دانه	۰/۲	۰/۴۰*	۰/۴۰*	۰/۴۰*	-۰/۴۸*	۰/۱۹	۰/۲۲	۰/۱۱

جدول ۵- نتایج تجزیه واریانس گام به گام برای عملکرد دانه و صفات وابسته به آن

صفت	T	R(%)	P
عملکرد بیولوژیکی	۲/۷۷	۱۶	۰/۰۰۹
سنبله در متر مربع	۱/۴	۳	۰/۰۳

* عملکرد دانه = متغیر وابسته

جدول ۶- خلاصه نتایج تجزیه واریانس عملکرد علوفه تر و خشک در تیمارهای مورد مطالعه

میانگین مربعات		درجه آزادی	منابع تنوع
علوفه خشک	علوفه تر		
۴۵۸۶	۲۷۷۷۹۲	۲	تکرار
۲۳۰۹ns	۱۱۷۶۷۳ns	۲	ژنوتیپ (C)
۱۰۲۸*	۱۳۴۱۲۰*	۳	تراکم (D)
۱۲۸۸ns	۱۰۶۸۷۳ns	۶	ژنوتیپ × تراکم
۸۳۷	۶۷۴۷۳	۱۲	خطا
۱۶	۱۳		ضریب تغییرات (۰/۰۵)

ns: اختلاف معنی دار نیست. * و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال خطای ۰/۵ و ۰/۱.

جدول ۷- مقایسه میانگین‌های عملکرد علوفه تر و خشک در ژنوتیپ‌ها و تراکم‌های بوته مورد مطالعه

میانگین‌ها		صفات
علوفه خشک (گرم در متر مربع)	علوفه تر (گرم در متر مربع)	
		ارقام
۱۷۶a	۱۸۳۸a*	جنوب
۱۸۸a	۱۹۷۵a	تروپی
۱۶۱a	۱۷۸۳a	۱۳ سراسری
		تراکم
۱۶۴b	۱۷۶۴b	۳۰۰
۱۷۱ab	۱۷۵۵b	۴۰۰
۱۷۸ab	۱۹۷۰a	۵۰۰
۱۸۸a	۱۹۷۲a	۶۰۰

* در هر ستون اعدادی که حروف مشترک دارند دارای اختلاف معنی‌دار به روش دانکن در سطح احتمال خطای ۵٪ هستند.

جدول ۸- مقایسه میانگین‌های عملکرد علوفه برای اثر متقابل ژنوتیپ و تراکم

میانگین‌ها		تیمارها
علوفه خشک (گرم در متر مربع)	علوفه تر (گرم در متر مربع)	
۱۴۴ a	۱۵۵۱a*	C1D1
۱۸۳ a	۱۷۹۵a	C1D2
۱۷۵ a	۱۹۳۶a	C1D3
۲۰۴ a	۲۰۷۰a	C1D4
۱۷۹ a	۱۹۵۳a	C2D1
۱۶۵ a	۱۶۳۶a	C2D2
۱۹۳ a	۲۱۳۶ a	C2D3
۲۱۷ a	۲۱۷۶ a	C2D4
۱۶۷ a	۱۷۸۹ a	C3D1
۱۶۴ a	۱۸۳۴ a	C3D2
۱۶۶ a	۱۸۳۹ a	C3D3
۱۴۵ a	۱۶۶۹ a	C3D4

* در هر ستون اعدادی که حروف مشترک دارند دارای اختلاف معنی‌دار به روش دانکن در سطح احتمال ۵٪ هستند.

C1، C2، C3 به ترتیب ژنوتیپ جنوب، تروپی و ۱۳ سراسری

D1، D2، D3، D4 به ترتیب تراکم ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ بوته در متر مربع

منابع

- اصغرنژاد، ص.، فتحی، ق.، فتوحی، ف.، ۱۳۷۹، بررسی تأثیر سطوح کود نیتروژن بر روند رشد، اجزاء عملکرد و روند رشد دانه در سه ژنوتیپ جو آبی در استان خوزستان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دزفول.
- حسامی، ع.، ۱۳۷۹، بررسی و ارزیابی همبستگی بین دوره پر شدن دانه با عملکرد دانه و دیگر صفات زراعی جو. ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران (بابلسر).
- ذاکرنژاد، س.، مدح، ع.، ۱۳۸۳، بررسی میزان انتقال مجدد و محدودیت منبع ارقام گندم و تریپتیکاله. طرح پژوهشی مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز.
- رحیمیان، م.، خزاعی، ح.، ۱۳۷۱، بررسی اثر تاریخ برداشت علوفه بهاره بر عملکرد و اجزای عملکرد جو، مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد ۷، شماره ۲.
- علیزاده، ا.، کوچکی، ع.، ۱۳۶۶، اصول زراعت در مناطق خشک، جلد دوم (ترجمه) انتشارات آستان قدس رضوی، صفحات ۲۰۱ تا ۲۰۶.
- علیپور نعیمی، ع.، هاشمی دزفولی، ا.، فتحی، ق.، ۱۳۷۹، بررسی تأثیر میزان‌های مختلف کود نیتروژن و تراکم بذر بر روی روند رشد و عملکرد دانه جو ژنوتیپ جنوب در شرایط آب و هوایی دشت آزادگان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز.
- کجباف، ع.، بزرگمهر، ح.، ۱۳۶۷، بررسی اثرات تاریخ کاشت و برداشت علوفه سبز بر عملکرد دانه و کاه جو ژنوتیپ کارون، گزارش تحقیقاتی بخش غلات مرکز تحقیقات کشاورزی اهواز، ۵۲ صفحه.
- لک، شهرام، گلابی، م.، مجدم، م.، سیادت، ع.، ۱۳۸۰، تأثیر ارتفاع برداشت و تراکم بوته بر روی عملکرد علوفه و دانه تریپتیکاله در شرایط آب و هوایی اهواز، طرح پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی اهواز.
- مجدم، م.، ۱۳۷۶، بررسی تأثیر کاربرد سطوح مختلف نیتروژن و زمان برداشت علوفه سبز بر روی رشد، کمیت و کیفیت علوفه دانه جو کارون در شرایط آب و هوایی خوزستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی اهواز.

مدحج،ع.، نادری،ا.، سیادت،ع.، ۱۳۸۱، بررسی اثرات تنش گرمای پس از گرده افشانی بر محدودیت منبع ارقام گندم و جو، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول.

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

Christansin , S. , T. Svejcar, and W. A. Phillips. 1989 . spring and fall cattle grazing effects on component and total grain yield of winter wheat. *Agron. J.* 81 : 145 – 150.

Dunphy, D. J., M. E. McDaniel, and E. C. Holt. 1982. Effect of forage utilization on wheat grain yield. *Crop Sci.* 22: 106 – 109.

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.

Fukai . S., C. Searle., H. Baiquni., S. Choenthong, and M. Kywe. 1989. Growth and grain yield of contrasting barley cultivars under different plant density. *Field Crops Res.* 23:239-254 .

Kang, D. j. 1987. Studies on forage use before winter and spring production in barley and wheat. 2. Effect of sowing date, sowing rate and fertilizer level on growth of barley leaves used as forage and its grain yield. *Field Crop Abs.* 42: 1024.

Mazurek. J., L. Jaskiwicz., A. Sulek. 1998. Effect of sowing rate and row spacing on yield, yield components and germination of winter triticale CV. Lasko. pamientnic pulawski No. 89, p. 143 – 154 . In *Wheat, Barley and Triticale Abst.* 1990 . 7(2) p. 235.

Mockel, F. E., E. J. Pelizzari, and M. A. Cantamutto. 1985. The effect of grazing wheat on grain yield and backing quality. *Field Crop Abst.* 39:811.

- Modhej, A., and A. Banisaidi.** 2007. Evaluation of source restriction intensifying of wheat spring wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under post-anthesis heat stress. *International Journal of Applied Agricultural Research*. Vol 2 (1): 1- 11.
- Modhej, A., and M. Mojadam.** 2006. Effect of harvesting levels and nitrogen fertilization on source limitation and yield in dual-purpose (forage and grain) barley (*Hordeum vulgare* L.). *Eucarpia Cereals Section Meeting*. Spain, (In press).
- Ramos, J. M., M. B. Garcia delomoral., J. Marlinetto. and L. F. Garacia delmoral.** 1993. Sowing date and cutting frequency effect on triticale forage and grain production. *Wheat, barley and triticale Abst.* 10 (4).
- Sharrow, S. H.** 1990. Defoliation effects on biomass and yield components of winter wheat. *Can. J. Plant Sci.* 70: 1191-1194.
- Satorre, H. E, G. A, Slafer.** 2000. *Wheat, Ecology and Physiology of yield determination*. Published by Food Product Press. 503pp.
- Stankowski, S.** 1994. Reaction of Spring triticale cultivated on light Soil to sowing rate, row spacing and sowing depth. *Field Crop Abst.* 43 (3).