"مجله علوم زراعي ايران"
جلد هفتم ، شماره ۱، بهار ۱۳۸٤

اثر تراكم بوته و ارتفاع برش علوفه سبز بر روي عملكرد علوفه و دانه تريتيكاله در شرايط آب و هوايي اهواز

Study on the effects of plant density and cutting height on forage and grain yield of triticale under Ahwaz conditions

شهرام لک[۱]، مجتبی گلابی[۲]، مانی مجدم[۳]، سید عطاء الله سیادت[٤]، قربان نور محمدی[٥]

چکیده

لك، شهرام. م. گلابي، م. مجدم، ع. سيادت، ق. نورمحمدي. ۱۳۸٤. اثر تراكم بوته و ارتفاع برش علوفه سبز بر روی عملكرد علوفه و دانه تريتيكاله در شرايط آب و هوايی اهواز. مجله علوم زراعی ايران. جلد ۷، شماره ۱، صفحه ٤۳-۲۹.

به منظور بررسی اثر تراكم بوته و ارتفاع برش بر روی عملكرد علوفه و دانه تريتيكاله آزمايشی در دو سال زراعی متوالی ۷۹-۱۳۷۸ و ۸۰-۱۳۷۹ به صورت كرت‌های خرد شده با طرح پايه بلوك های كامل تصادفی در چهار تكرار در مزرعه آزمايشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز اجرا گرديد . در اين آزمايش چهار نحوة برداشت علوفه شامل: برداشت علوفه از ارتفاع ۵ سانتي‌متری سطح زمين (C_1) ، ارتفاع ۱۰ سانتي‌متری از سطح زمين (C_2) ، ارتفاع ۱۵ سانتي‌متری از سطح زمين (C_3) و عدم برداشت علوفه سبز (C_4) در كرت‌هاي اصلي و تراكم‌هاي $D_1 = 300$ ، $D_2 = 400$ ، $D_3 = 500$، $D_4 = 600$ بوته در مترمربع در كرت‌هاي فرعي قرار داده شدند. كليه برداشت‌ها در شروع مرحله ساقه رفتن انجام گرفت. نتايج تجزيه مركب داده‌های اين تحقيق نشان داد كه افزايش ارتفاع برداشت علوفه سبز اثر معنی‌داری در سطح ۱% در افزايش عملكرد دانه، عملكرد بيولوژيكی، وزن هزار دانه، تعداد سنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله و كاهش عملكرد علوفه سبز دارد . بيشترين عملكرد دانه به ميزان ٤۹۰/۸ گرم در مترمربع متعلق به تيمار عدم برداشت علوفه(C_4) بود كه با تيمار C_3 اختلاف معنی‌داری نداشت. كمترين عملكرد دانه به ميزان ۲۳۲/۱ گرم در مترمربع مربوط به تيمار C_1 (برداشت از ارتفاع ۵ cm) بود . تأثير تراكم بر عملكرد دانه معنی‌دار نبود. اثرات متقابل تراكم و برداشت علوفه بر عملكرد دانه نيز بسيار معنی‌دار بود و حداكثر عملكرد دانه از تراكم ٤۰۰ بوته و عدم برداشت علوفه (C_4D_2) با ميانگين ۵۰۰/۹ گرم در مترمربع به دست آمد كه با تيمارهاي $C_4 D_1$ ، $C_4 D_3$ ، $C_3 D_3$ اختلاف معني‌داري نشان نداد. ارتفاع برداشت علوفه اثر بسيار معني‌داري بر عملكرد علوفه سبز گذاشت به طوري كه با افزايش ارتفاع برداشت علوفه سبز، عملكرد علوفه سبز كاهش معني‌داري داشت. تراكم بر عملكرد علوفه سبز اثر معني‌داري نشان داد و با افزايش تراكم، عملكرد علوفه سبز به طور معني‌داري افزايش يافت. نتايج دو ساله آزمايش نشان داد كه تيمار $C_3 D_3$ نسبت به ساير تيمارها از برتري مناسبي در كشت دو منظوره تريتيكاله دارد.

واژه‌هاي كليدي: تراكم بوته، ارتفاع برش، علوفه سبز، عملكرد علوفه، تريتيكاله، عملكرد دانه.

تاريخ دريافت: ۱۳۸۲/۱۰/۲

۱ و ۳- دانشجويان دوره دكتری تخصصی فيزيولوژی گياهان زراعی- عضو هيأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز
۲- كارشناس ارشد زراعت- عضو هيأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز.
٤- استاد گروه زراعت- مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی كشاورزی رامين، دانشگاه شهيد چمران اهواز
۵- استاد گروه زراعت- واحد علوم و تحقيقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.1.3.5]

مقدمه

تأمین مواد غذایی مورد نیاز در داخل کشور از اهداف مهم کارگزاران بخش کشاورزی است و تأمین پروتئین حیوانی از اهمیت خاصی برخوردار بوده و لزوم دسترسی به این محصولات در حد مورد نیاز، تحقیقات گسترده‌ای را ایجاب می‌کند. مجموع منابع غذایی دامی از جمله گیاهان علوفه‌ای قادر به تأمین نیازهای غذایی دام موجود در کشور نیست. گرچه تنوع گیاهان علوفه‌ای در سطح کشور نسبتاً زیاد است و در این مورد یونجه سهم قابل ملاحظه‌ای دارد ولی تأمین بخشی از نیاز غذایی دام‌ها از طریق چرای زراعت پاییزه غلات نیز مورد توجه است (کجباف و بزرگمهر، ۱۳۶۷؛ قوشچی، ۱۳۷۹).تأمین علوفه از این طریق با توجه به زمان استفاده آن در جبران کمبود پروتئین مورد نیاز و همچنین حفظ مراتع کشور دارای نقش قابل توجهی است. با توجه به این که هر ساله ۱۰ میلیون واحد دامی ثابت و متحرک در طول زمستان در استان خوزستان حضور دارد که در فصل زمستان با کمبود شدید علوفه روبرو هستند، کشت غلات (از جمله تریتیکاله با توجه به توان تولید بالای علوفه) می‌تواند یکی از راه‌های اساسی تأمین علوفه مورد نیاز دام‌ها در این فصل باشد.

هر گاه برداشت علوفه سبز غلات با یک مدیریت مناسب و با رعایت نکات مدیریتی لازم همراه باشد علاوه بر برداشت علوفه مناسب، عملکرد دانه قابل قبولی با توجه به ارزش غذایی دانه به دست می‌آید (مجدم، ۱۳۷٦؛ هاشمی دزفولی، ۱۳۷۲). تریتیکاله که به وسیله انسان و از تلاقی مستقیم گندم و چاودار به وجود آمده است در زمره گیاهانی است که با داشتن ظرفیت بالای تولید، می‌تواند نقش مهمی در تأمین بخش عمده‌ای از نیازهای غذایی انسان و دام ایفا کند.

گرچه هدف اولیه به وجود آوردن تریتیکاله تغذیه انسان بوده است ولی هم اکنون عمدتاً به عنوان یک گیاه علوفه‌ای کشت می‌شود. نتایج تحقیقات انجام شده بر روی تریتیکاله نشان داده است که این گیاه از نظر میزان تولید علوفه سبز، کاه و دانه قابل قیاس با جو است . لازم به توضیح است که کشت تریتیکاله در استان خوزستان تنها در برخی مراکز تحقیقاتی انجام گرفته و هنوز به صورت یک کشت معمول توسط کشاورزان پذیرفته نشده است (خباز صابری، ۱۳٦۸؛ لک و همکاران، ۱۳۷٦).

مطالعات انجام شده جهت بررسی اثر چرا و برداشت علوفه بر عملکرد دانه و سایر اجزا عملکرد غلات نشان می‌دهد که تغییرات عملکرد دانه پس از برداشت علوفه یا چرانیدن در حد وسیع متغیر بوده است و این تفاوت‌ها ناشی از شرایط آب و هوایی مختلف، رقم، عملیات زراعی و مدیریت برداشت علوفه است (رحیمیان و خزاعی، ۱۳۷۱؛ Sharrow, 1990 ؛ Dunphy, 1992) .

کریستین‌سن و همکاران (Christiansen *et al*., 1989) در تیمارهای مختلف چرای بهاره و پاییزه در آزمایش خود از عامل شدت چرا به صورت دو ارتفاع تقریبی برداشت سنگین (حدود ٦ سانتی‌متر از سطح زمین) و برداشت سبک (۱۲سانتی‌متری سطح زمین) استفاده کرده‌اند. در کلیه حالات میزان بهره‌برداری علوفه در چرای سنگین بیش از چرای سبک ولی میزان عملکرد دانه تیمار چرای سبک بیشتر از چرای سنگین بوده است. پامفری (Pumphery, 1970) در مورد عکس‌العمل گندم زمستانه نسبت به برداشت علوفه بهاره چنین نتیجه گرفت که هر قدر شدت چرا یا برداشت علوفه سنگین‌تر باشد مقدار علوفه خشک به دست آمده در واحد سطح بیشتر می‌گردد . وینتر و ماسیک (Winter and Musick , 1991) بیان داشتند که چرانیدن شدید گندم باعث ۲۲٪ کاهش سطح برگ در زمان ظهور بساک‌ها و ۲۲٪ کاهش بیوماس شده است.

در آزمایش‌هایی که راموس و گارسیا (Ramos and Garcia, 1993) بر استفاده دو منظوره از تریتیکاله انجام داد، عملکرد دانه در برداشت علوفه در ابتدای ساقه رفتن ٤۸ – ۳۵٪ نسبت به تیمار شاهد

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.1.3.5]

(بدون برداشت علوفه) کاهش نشان داد. موکل و پلیزار (Mockel and Plizar, 1985) با بررسی اثر چرای گندم بر عملکرد دانه بیان داشتند که عمل چرا عملکرد دانه، کاه، تعداد سنبله در مترمربع و در بعضی موارد وزن هزار دانه را نسبت به تیمار عدم برداشت علوفه کاهش داد و هر چه ارتفاع برداشت کمتر بود درصد این کاهش بیشتر می‌شد.

جهت دستیابی به عملکردهای بالقوه، لازم است جامعه گیاهی از کلیه نهاده‌های رشد مانند آب، مواد غذایی و به ویژه نور حداکثر بهره‌برداری را بنماید. به همین منظور دستیابی به تعداد بوته مطلوب در واحد سطح با توجه به شرایط محیطی در اولویت است. گزارش‌های متعددی در مورد افزایش عملکرد تریتیکاله در نتیجه افزایش تراکم انتشار یافته است. در بیشتر این آزمایش‌ها، افزایش عملکرد تریتیکاله در نتیجه افزایش تعداد سنبله در واحد سطح بوده و سایر اجزای عملکرد از این نظر سهم کمتری داشته‌اند و با افزایش تراکم کاهش نشان دادند (Mazurek *et al.*, 1987؛ Stankowski , 1994).

در آزمایشی با عنوان تأثیر تراکم و برداشت علوفه بر روی دو رقم جو، فوکایی و همکارانش (Fukai *et al.*, 1990) اظهار داشتند رقمی که بیشترین میزان برگ زدایی را داشت بالاترین ماده خشک را نیز تولید کرد.

با در نظر گرفتن موارد فوق و با توجه به این که میزان اطلاعات موجود از زراعت تریتیکاله جهت کشت دو منظوره در ایران و به ویژه استان خوزستان بسیار محدود است، آزمایشی در طی دو سال متوالی ۷۹-۱۳۷۸و ۸۰-۱۳۷۹ با هدف تعیین تأثیر تراکم و ارتفاع برداشت علوفه سبز بر عملکرد علوفه و دانه تریتیکاله و اثرات متقابل آن‌ها بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه و تولید علوفه سبز به مرحله اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال‌های زراعی ۷۹-۱۳۷۸و ۸۰-۱۳۷۹ در مزرعه آزمایشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز واقع در منطقه چنیبیه اجرا گردید. بافت خاک لوم سیلتی رسی بود که بر اساس طبقه‌بندی بین‌المللی از سری Hyper Thermic Ustic محسوب می‌شود. قطعه آزمایشی مورد نظر در سال قبل از آزمایش آیش بود.

آزمایش به روش کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. ارتفاع برداشت علوفه از سطح زمین به عنوان کرت‌های اصلی با چهار سطح شامل: برداشت علوفه از ارتفاع ۵ سانتی‌متری سطح زمین (C_1)، برداشت علوفه از ارتفاع ۱۰ سانتی‌متری سطح زمین (C_2)، برداشت علوفه از ارتفاع ۱۵ سانتی‌متری سطح زمین (C_3) و عدم برداشت علوفه (C_4) بودند. تراکم به عنوان کرت‌های فرعی دارای ٤ سطح شامل ۳۰۰، ٤۰۰، ۵۰۰ و ٦۰۰ بذر در مترمربع (به ترتیب D_1 , D_2 , D_3 و D_4) بود. هر کرت فرعی از ٦ خط کاشت به طول ۵ متر و به فاصله ۰/۲ متر از یکدیگر تشکیل شده بود. مقدار کود نیتروژن بر مبنای ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار از دو منبع اوره و فسفات آمونیوم تأمین گردید. ۵۰٪ کود نیتروژن مود نیاز هم زمان با کاشت و ۵۰٪ باقیمانده به صورت سرک بعد از برداشت علوفه توزیع گردید و مقدار کود فسفره بر مبنای ۹۰ کیلوگرم فسفر (P_2O_5) در هکتار به صورت فسفات آمونیوم محاسبه و به عنوان کود پایه مصرف گردید. مزرعه در سالهای زراعی ۷۹-۷۸ و ۸۰-۷۹ به ترتیب در ۱۵ آذر و ۱۰ دی با دست کشت شد. به دلیل وقوع بارندگی‌های مکرر و آماده نبودن زمین کشت در سال دوم نسبت به سال اول قدری با تأخیر انجام گرفت. در این بررسی از تریتیکاله رقم ژوانیلو ۹۲ که رقمی هگزاپلوئید و بهاره است استفاده گردید. مراقبت‌های لازم در زمینه مبارزه با علف‌های هرز و آبیاری به موقع در طی فصل رشد بر مبنای مشاهده آلودگی و نیاز آبی گیاه انجام شد.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.1.3.5]

برداشت علوفه در مرحله ساقه رفتن مطابق با مرحله ٦ فیکس (ظهور اولین گره روی ساقه اصلی) (امام و نیک نژاد، ۱۳۷۳) پس از حذف دو خط کناری و قسمت بالا و پایین کرت‌ها از ۲خط وسطی و از سطحی معادل ۱/۲ مترمربع توسط داس انجام و عملکردها به طور جداگانه توزین گردید. توضیح این که برای صفت علوفه تر تیمارهای ارتفاع برش در عمل سه سطح دارد (یعنی تیمار عدم برش برای این صفت جزو تیمارها محسوب نمی‌شود).

محصول کل هر کرت فرعی با ۱٤٪ رطوبت دانه از سطح ۱/۲ مترمربع برداشت گردید. ابتدا قسمت برداشت شده به عنوان عملکرد بیولوژیکی (دانه و کاه) توزین و سپس عملکرد و اجزا عملکرد دانه تعیین شد. اجزاء عملکرد بر اساس ده بوته که به طور تصادفی انتخاب شدند مورد مطالعه قرار گرفت. کلیه محاسبه‌های آماری شامل تجزیه واریانس مرکب، مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن با استفاده از نرم‌افزار رایانه‌ای SAS انجام و نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel رسم شدند.

میزان بارندگی در طول فصل رشد، از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک دانه‌ها (نیمه اردیبهشت ماه) در سال زرعی ۷۹-۱۳۷۸ حدود ۱۳۱/۸ میلی‌متر و در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ حدود ۲۲۴/۴میلی‌متر بود که تقریباً ۹۰ درصد آن طی ماه‌های آذر تا اسفند انجام گرفت. در سال دوم میزان بارندگی در طول دوره رشد نسبت به سال اول افزایش قابل ملاحظه‌ای داشت. بیشترین میزان بارش در سال دوم به میزان ۱۱۴/۷ میلی‌متر در آذر ماه گزارش شد که در مقایسه با زمان مشابه در سال قبل (۳۹/۹ میلی‌متر) افزایش قابل توجهی نشان داد. بر اساس اطلاعات هواشناسی، متوسط ماهیانه دمای هوا در دوره رشد این گیاه در سال زارعی ۷۹-۱۳۷۸بین ۱۲/۹ و۳۱/۶ و در سال زراعی ۸۰- ۱۳۷۹ بین ۱۳/۴ و ۳۰/۹ درجه سانتی‌گراد متغیر بود که به ترتیب برای ماه‌های دی و اردیبهشت ثبت گردید. میانگین حداکثر دما در دی ماه در سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸ و ۸۰-۱۳۷۹ به ترتیب معادل ۱۸/۴ و ۱۸ درجه سانتی‌گراد و در اردیبهشت ماه به ترتیب ۳۹/۲ و ۳۸/۷ درجه سانتی‌گراد بود. حداقل دما در دی ماه در سال زراعی ۷۹-۱۳۸۷ و ۸۰-۱۳۷۹ به ترتیب ۷/۵ و ۸/۸ درجه سانتی‌گراد و در اردیبهشت ماه، به ترتیب ۲۴و۲۳/۱ درجه سانتی‌گراد بود.

جدول ۱- برخی اطلاعات هواشناسی سال‌های آزمایش

Table 1. Some meterological data of cropping seasons

سال زارعی Cropping season	متوسط بارندگی (میلی‌متر) Rain average (mm)	متوسط حداقل درجه حرارت در سه ماهه اول (سانتی‌گراد) Minimum average temperature in first 3-months C °	متوسط حداقل درجه حرارت (سانتی‌گراد) Minimum average temperature C °	متوسط درجه حرارت در سه ماهه اول (سانتی‌گراد) Average temperature in first 3-months C °	متوسط حداکثر درجه حرارت (سانتی‌گراد) Maximum average temperature C °
78-79	131.8	21	14.05	36.1	27.5
79-80	224.4	22	15.5	35.5	26.5

نتایج و بحث

الف- عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه در جدول شماره (۲) ارائه شده است. بر اساس یافته‌های این جدول، بین سطوح مختلف برداشت علوفه سبز از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ مشاهده شد به طوری که با افزایش ارتفاع برداشت علوفه سبز عملکرد دانه نیز افزایش یافت (جدول ۲).

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.1.3.5]

بیشترین عملکرد دانه به میزان ۴۹۰/۸ گرم در مترمربع به تیمار C_4 (عدم برداشت علوفه) و کمترین آن به میزان ۲۳۲/۱ گرم در مترمربع مربوط به تیمار C_1 (برداشت علوفه از ارتفاع ۵ سانتی‌متری سطح زمین) بود (جدول ۳). بین عملکرد دانه تیمارهای C3 و C_4اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. به طور کلی بالا بودن عملکرد دانه در تیمارهای C_3 و C_4 را می‌توان به تعداد بیشتر سنبله در واحد سطح و همچنین زیاد بودن تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه نسبت داد. نتایج مشابهی در این زمینه گزارش شده است (Prasad & Muker, 1988).

بر اساس جدول ۲، تفاوت بین تراکم‌های مختلف از نظر تأثیر بر عملکرد دانه معنی‌دار نبود و کلیه سطوح تراکم از این نظر در یک گروه قرار گرفتند.

جدول ۲، همچنین گویای این است که تفاوت بین سال‌های برداشت از نظر عملکرد دانه بسیار معنی‌دار بوده است (جدو ل۳). این اختلاف عمدتاً به دلیل تأثیر فصل زراعی و تأخیر در کشت در سال دوم بود. عملکرد دانه سال ۷۹-۷۸ نسبت به سال ۸۰-۷۹ حدود ۳۷ در صد برتری داشت. کمتر بودن عملکرد دانه در سال دوم به دلیل کوتاه شدن چرخه زندگی محصول، کاهش تعداد سنبله در واحد سطح، وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله بود.

تأثیر متقابل سطوح مختلف برداشت علوفه سبز و تراکم بر عملکرد دانه در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲) . یعنی عملکرد دانه با تغییر تراکم و تغییر ارتفاع برداشت علوفه تغییر می‌یابد. بالاترین عملکرد دانه در این آزمایش مربوط به تیمارتراکم ۴۰۰ بوته در مترمربع و عدم برداشت علوفه با میانگین ۵۰۰/۹ گرم در مترمربع بود که با تیمارهای C_3D_3 , C_4D_3 , C_4D_1 اختلاف معنی‌دار نشان نداد (جدول ۴).

جدول ۲- خلاصه نتایج تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت

Table 2. Summary of combined analysis of variance for grain yield, biological yield and harvest index

S. O. V.	منبع تغییرات	درجه آزادی df.	عملکرد دانه Grain yield	عملکرد بیولوژیکی Biomass	شاخص برداشت HI (%)	تعداد سنبله در مترمربع No. Spike.m^2	تعداد دانه در سنبله No. Grain/ Spike	وزن هزار دانه (گرم) 1000 kw (g)
Year (Y)	سال	1	457481.99**	2118865.484**	245.59**	35794.84**	342.47**	608.48**
RY	تکرار درون سال	6	9799.62	113590.486	22.44	1404.411	29.47	4.38
Cutting(C)	برداشت علوفه	3	46999.63**	4715545.51**	45.96**	94666.11**	611.72**	238.16**
YC	سال برداشت	3	10649.60 ns	67383.64 ns	8.95 ns	5058.42*	8.43**	22.05*
Error (Ea)	اشتباه	18	3675.90	3451737	3.77	1350.73	6.58	4.92
Density(D)	تراکم	3	1146.15 ns	53070.15**	44.22**	13685.61**	42.03**	22.05**
YD	سال × تراکم	3	1667.05 ns	44655.99**	13.16**	886.02 ns	14.51*	6.47**
CD	برداشت علوفه×تراکم	9	1546.39**	6528.44 ns	2.35*	634.31 ns	1.28 ns	1.22ns
YCD	سال برداشت×علوفه×تراکم	9	445.24 ns	5021.22 ns	1.03 ns	459.65 ns	1.84 ns	3.04 ns
Error (E_b)	اشتباه	72	539.79	4484.91	1.11	393.03	1.84	1.94
C.V %			7.17	7.05	4.09	6	4.88	5.48

ns، * و **: به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی دار در سطوح ۵ و ۱ درصد.

ns, * and ** : Non significant, significant at the 5 and 1 levels, respectively.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.1.3.5]

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت در سطوح مختلف برداشت علوفه سبز و تراکم

Table 3. Mean comparison for grain yield, biological yield and harvest index

تیمار Treatment	عملکرد دانه (گرم در مترمربع) Grain yield (gm^{-2})	عملکرد بیولوژیکی (گرم در مترمربع) Biomas (gm^{-2})	شاخص برداشت (درصد) Harvest index (%)	تعداد سنبله در مترمربع Number of spike/ m^2	تعداد دانه در سنبله Number of grain/ spike	وزن هزار دانه (گرم) 1000 Kernel weight (g)
C_1	232.1* c	667.5 d	34.63 c	226.6* d	28.63 c	29.92 d
C_2	322.5 b	917.6 c	35.22 b	323.5 c	29.12 c	34.03 c
C_3	461.4 a	1337 b	34.33 c	396.5 a	32.00 b	35.53 b
C_4	490.8 a	1507 a	32.45 a	351.6 b	34.79 a	40.51 a
D_1	371.78 a	1006 c	35.36 a	306.4 c	32.10 a	36.54 a
D_2	379.9 a	1049 b	34.92 a	332.1 b	31.23 b	35.18 b
D_3	383.5 a	1144 a	33.51 b	347.1 a	30.82 b	34.16 c
D_4	372 a	1135 a	32.85 c	352.6 a	30.11 c	34.09 c
C_1D_1	266.0 e		35.8 ab			
C_1D_2	243.2 e		35.7 ab			
C_1D_3	224.8 e		33.4 de			
C_1D_4	233.4 e		33.41 de			
C_2D_1	314.3 d		36.25 a			
C_2D_2	318.6 d		36.26 a			
C_2D_3	324.3 d		34.54 cd			
C_2D_4	332.9 d		33.84 de			
C_3D_1	445.9 c		35.05 bc			
C_3D_2	459.1 c		34.45 cd			
C_3D_3	490.5 a		34.20 cde			
C_3D_4	453.3 c		33.64 de			
C_4D_1	500.9 a		34.3 cde			
C_4D_2	500.9 a		33.16 e			
C_4D_3	497.5 a		31.18 f			
C_4D_4	470.8 bc		30.51 g			
Y_1	436.48 a	1235.98 a	35.54 a	351.27 a	33.24 a	36.63 a
Y_2	316.91	978.65 b	32.77 b	317.83 b	28.88 b	33.60 a

C_1، C_2، C_3 و C_4 ارتفاع برداشت علوفه از ۵، ۱۰ و ۱۵ سانتی‌متری سطح زمین و عدم برداشت علوفه، D_1، D_2، D_3 و D_4 تراکم بوته ۳۰۰، ٤۰۰، ۵۰۰ و ٦۰۰ بوته در مترمربع.

C_1, C_2, C_3 and C_4 are height of forage cutting from ground, D_1, D_2, D_3 and D_4 are 300, 400, 500 and 600 plant in squarmeter.

در هر ستون اعداد دارای حروف یکسان تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪ ندارند.

Means followed by similar letters are not significantly different at $P < 0.05$.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.1.3.5]

جدول ٤- مقایسه میانگین‌های اثرات متقابل تراکم × سال بر عملکرد ماده خشک، شاخص برداشت، وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله

Table 4. Mean comparisons of planting density × year interaction on biological yield, harvest index , number of grain per spike and 1000 kernel-weight

تراکم (Density) / سال (Years)	عملکرد بیولوژیکی (گرم در مترمربع) BY (gm^{-2})				شاخص برداشت (درصد) Harvest index (%)				تعداد دانه در سنبله No. Grain/ Spike				وزن هزار دانه (گرم) 1000 KW (g)			
	D_1	D_2	D_3	D_4	D_1	D_2	D_3	D_4	D_1	D_2	D_3	D_4	D_1	D_2	D_3	D_4
Y_1	1218 b	1237 ab	1276 a	1211 b	36.14 a	36.03 d	34.86 b	34.13 b	34.82 a	33.42 b	32.99 b	31.73 c	39.15 a	36.74 b	35.26 c	37.3
Y_2	893.1 f	951.3 e	1011 d	1059 c	34.57 b	33.80 c	32.15 d	30.57 c	29.37 d	29.03 d	28.65 d	28.48 d	33.94 d	33.63 de	33.06 de	32.81

تفاوت میانگین‌های دارای یک حرف مشترک در هر ستون در سطح ۵٪ معنی‌دار نیست.

Means followed by similar letter are not significantly different ($P < 0.05$)

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.1.3.5]

ب- عملکرد بیولوژیک (ماده خشک)

خلاصه نتایج تجزیه واریانس در جدول ۲ نشان می‌دهد که بین سطوح مختلف ارتفاع برداشت علوفه از لحاظ عملکرد ماده خشک تفاوت بسیار معنی‌داری وجود دارد. تیمار عدم برداشت (C_4) با میانگین ۱۵۰۷ گرم در مترمربع و تیمار برداشت علوفه از ارتفاع ۵ سانتی‌متری با میانگین ٦٦٧/٥ گرم در مترمربع به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد ماده خشک را تولید نمودند (جدول ۳). بالا بودن عملکرد بیولوژیک (ماده خشک) در تیمار عدم برداشت علوفه(C_4) و تا حدودی C_3 (ارتفاع برداشت علوفه از ۱۵cm) می‌تواند به دلیل ارتفاع، عملکرد کاه و عملکرد دانه بیشتر این تیمارها نسبت به سطوح C_2 و C_1 باشد. نتایج آزمایش‌های انجام شده توسط لباسچی و همکاران (۱۳۷۲) و شارو (Sharrow, 1990) صحت مطالب فوق را تایید می‌کند.

بین تراکم‌های مختلف نیز از نظر عملکرد ماده خشک، اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد مشاهده گردید (جدول ۲) . تراکم ۵۰۰ بوته در مترمربع با میانگین عملکرد بیولوژیک (ماده خشک) ۱۱٤٤ گرم در مترمربع (با توجه به معنی‌دار نبودنش نسبت به تیمار D_4) بیشترین و تیمار ۳۰۰ بوته در مترمربع با میانگین عملکرد بیولوژیک (ماده خشک) ۱۰۰٦ گرم در مترمربع کمترین عملکرد بیولوژیک (ماده خشک) را تولید کردند (جدول ۳). اگر چه با افزایش تراکم از وزن تک بوته کاسته شد ولی با افزایش تعداد بوته در واحد سطح کاهش وزن تک بوته جبران گردید و عملکرد بیولوژیک در واحد سطح افزایش یافت.

جدول ۲ نشان می‌دهد که تفاوت بین سال‌ها نیز از نظر عملکرد بیولوژیک (ماده خشک) در سطح ۱ درصد معنی‌دار بوده است (جدول ۲).

مهمترین علت کاهش عملکرد بیولوژیک (ماده خشک) در سال دوم، تأخیر در کاشت به دلیل وجود شرایط نامساعد جوی (بارندگی‌های مداوم در آذر ماه) بود. تأخیر در کاشت موجب کوتاه شدن دوره رشد، کاهش شاخص سطح برگ و ماده خشک گیاه و در نهایت عملکرد بیولوژیک (ماده خشک) گردید.

بر اساس نتایج جدول ۲ عملکرد بیولوژیک (ماده خشک) از اثر متقابل تیمارهای برداشت علوفه و تراکم تأثیر نگرفت ولی اثر متقابل سطوح مختلف تراکم و سال برداشت بر عملکرد بیولوژیک (ماده خشک) در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود بطوری که بیشترین میانگین مربوط به تیمار تراکم ۵۰۰ بوته در مترمربع و سال اول با میانگین ۱۲۷٦ گرم در مترمربع بود (جدول ٤). تأثیر مثبت افزایش تراکم بوته بر عملکرد بیولوژیکی در شرایط محیطی متفاوت در بسیاری از آزمایش‌هامشاهده شده است (Hassan and Atia, 1994 ؛ Grabinski, 1994) .

ج- شاخص برداشت

اثر سطوح مختلف برداشت علوفه بر شاخص برداشت معنی‌دار بود (جدول ۲). به طوری که کمترین میزان شاخص برداشت متعلق به تیمار عدم برداشت علوفه (C_4) با میانگین ۳۲/٤٥ درصد و بیشترین آن با میانگین ۳۵/۲۲ مربوط به تیمار برداشت علوفه از ارتفاع ۱۰ سانتی‌متری سطح زمین (C_2) بود که با تیمارهای C_1 و C_3 اختلاف معنی‌داری را نشان داد (جدول ۳) . برتری شاخص برداشت تیمار C_3 نسبت به تیمار C_4 به دلیل کاهش معنی‌دار عملکرد بیولوژیک این تیمار بود (منصوری‌فر، ۱۳۷۱). نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که میان سطوح مختلف تراکم از نظر شاخص برداشت اختلاف معنی‌داری وجود داشته است. با افزایش تراکم کاشت شاخص برداشت کاهش یافت به طوری که کمترین و بیشترین شاخص برداشت به ترتیب با میانگین ۳۲/۸۵ و ۳۵/۳۶ در تراکم ۳۰۰ و ۶۰۰ بوته در مترمربع به دست آمد (جدول ۳). علت کاهش شاخص برداشت در تراکم‌های بالاتر این است که بر اثر رقابت بین بوته‌ها در مرحله رشد زایشی، نفوذ نور به داخل پوشش گیاهی کم می‌شود لذا سرعت جذب خالص کاهش پیدا کرده و در نهایت در مقایسه با تراکم‌های پایین مواد فتوسنتزی

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.1.3.5]

کمتری به دانه‌ها اختصاص می‌یابد. بر مبنای یافته‌های جدول ۲ بین سال‌ها از نظر شاخص برداشت تفاوت معنی‌داری مشاهده شد و شاخص برداشت سال اول بیش از سال دوم بود (جدول ۳). به عبارتی به دلیل تأخیر در کاشت در سال دوم عملکرد دانه (عملکرد اقتصادی) در این سال کاهش یافت و در نهایت باعث کاهش شاخص برداشت گردید.

اثر متقابل سطوح مختلف برداشت علوفه و تراکم بوته بر شاخص برداشت در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲ و ۳).

د- اجزاء عملکرد

۱- تعداد سنبله در واحد سطح

نتایج تجزیه واریانس مرکب در جدول ۲ نشان می‌دهد که اثر برداشت علوفه سبز بر تعداد سنبله در واحد سطح در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. همچنین مقایسه میانگین دو ساله تعداد سنبله در سطوح مختلف ارتفاع برداشت علوفه سبز نشان داد که برداشت علوفه از ارتفاع ۱۵ سانتی‌متری سطح زمین (C_3) با متوسط ۳۹۶/۵ سنبله در واحد سطح بیشترین تعداد سنبله را تولید نمود و در گروه جداگانه‌ای قرار گرفت. کمترین تعداد سنبله در واحد سطح در تیمار برداشت علوفه از ارتفاع ۵ سانتی‌متری سطح زمین (C_1) با متوسط ۲۶۶/۶ سنبله در مترمربع به دست آمد (جدول ۳).

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر متقابل برداشت علوفه × سال بر روی تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله

Table 5. Mean comporisons of cutting × year interaction on number of spike m^{-2} and number of grain per spike

برداشت علوفه / Cutting سال Year	تعداد سنبله در واحد سطح مترمربع No. Spike m^{-2}				تعداد دانه در سنبله No. Grain/ Spike			
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_1	C_2	C_3	C_4
Y_1	293.4 a*	331 cd	424.8 a	355.9 bc	29.89 cd	30.87 cd	34.63 b	37.59 a
Y_2	239.8 f	315.9 de	368.3 b	347.3 bc	27.38 e	27.38 e	29.38 d	31.40 c

* تفاوت میانگین‌های دارای یک حرف مشترک در هر ستون از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار نمی‌باشد.

* Means followed by similar letter are not significantly different (p<o.o5) – Using Duncan Multiple Range Test (DMRT)

کاهش تعداد سنبله در واحد سطح در تیمار (C_1) به دلیل کاهش قدرت پنجه‌زنی گیاه بعد از برداشت علوفه سبز می‌تواند باشد. در این ارتفاع برداشت قسمت اصلی غلاف‌های همه برگ‌ها تقریباً جدا شد و به عبارتی تقریباً کلیه نواحی فعال فتوسنتزی گیاه از بین رفت. منطقه ذخیره‌سازی هیدرات‌های کربن نیز خالی شد زیرا بخشی از قاعده ساقه جدا گردید. در این شرایط زمان یا طول دوره رشد ابتدایی اولیه (زمان رشد مجدد گیاه) بسیار طولانی‌تر از زمانی بود که برداشت از ارتفاع بالاتر انجام شد. این ناکافی بودن هیدرات کربن در تنفس ریشه ایجاد اختلال می‌کند. و جذب مواد غذایی از خاک کاهش می‌یابد. تمام این عوامل در تولید یا تشکیل پنجه‌های بارور تأثیر دارد و در نهایت گیاه با کاهش تعداد سنبله در واحد سطح مواجه می‌شود (شانه‌چی، ۱۳۶۹).

بر مبنای یافته‌های جدول ۲ تراکم بوته نیز بر تعداد سنبله در واحد سطح در سطح ۱ درصد اثر معنی‌داری داشت و افزایش تراکم موجب افزایش تعداد سنبله در واحد سطح گردید (جدول ۳) . در تراکم‌های پایین که رقابت بین بوته‌ای کم است ممکن است تعداد پنجه‌های باروری که هر بوته تولید می‌کند برای جبران تعداد اندک بوته در واحد سطح کافی نباشد. نتایج سایر

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.1.3.5]

مطالعات نیز حاکی از افزایش تعداد سنبله در واحد سطح با افزایش تراکم تا حد معینی است و پس از آن کاهش می‌یابد (Mazurek *et al*., 1987; Lasko, 1990) . اثر متقابل سال و برداشت علوفه در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود به طوری که بالاترین تعداد سنبله در سال اول و برداشت علوفه از ارتفاع ۱۵ سانتی‌متری به دست آمد. (جدول ۵).

اثر سال نیز بر تعداد سنبله در سطح ۱ درصد معنی‌دار (جدول ۲) و سال اول با میانگین ۳۵۱/۲۷ سنبله در مترمربع از وضعیت بهتری برخوردار بود (جدول ۳). تأخیر در کاشت یکی از دلایل اصلی کاهش تعداد سنبله در سال دوم بود. در سال اول گیاه به دلیل طولانی‌تر بودن دوره رشد، توانایی تولید سنبله بیشتری داشت. تأثیر متقابل سطوح مختلف برداشت علوفه سبز و تراکم بوته بر تعداد سنبله در واحد سطح از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۲).

۱ـ تعداد دانه در سنبله

اثر ارتفاع برداشت علوفه بر تعداد دانه در سنبله در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲ و ۳).

به علت برداشت علوفه از نزدیکی سطح زمین، کربوهیدرات‌های ذخیره در اثر از بین رفتن درصد بالایی از سطوح فعال فتوسنتزی و بخشی از ذخیره گیاه در قاعده کاهش یافت در نتیجه رشد مجدد در ابتدا کُند و سپس با سرعت برای جبران کندی ادامه یافت در نتیجه ظرفیت گیاه برای تولید دانه کاهش یافت. بین سطوح مختلف تراکم نیز از نظر تعداد دانه در سطح ۱ درصد اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۲ و ۳). افزایش تعداد دانه در سنبله در تراکم پایین را می‌توان به کاهش رقابت بین بوته‌ای به خصوص در زمان گرده‌افشانی و در نتیجه تلقیح بیشتر دانه‌ها و در نهایت توانایی گیاه در تولید تعداد دانه بیشتر در سنبله مربوطه دانست. به طور کلی مرگ و میر در سنبلچه‌های بارور با ازدیاد تراکم افزایش می‌یابد و موجب کاهش تعداد دانه هر سنبلچه بارور می‌شود (امام و نیک‌نژاد، ۱۳۷۳).

تأثیر متقابل سطوح مختلف برداشت علوفه و تراکم بوته بر تعداد دانه در سنبله از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۲). در کلیه سطوح برداشت علوفه با افزایش تراکم بوته، تعداد دانه در سنبله روندی کاهشی نشان داد و ترکیب این دو عامل مزیتی را موجب نگردید. اثر سال بر تعداد دانه در سنبله از نظر آماری در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). سال اول با میانگین ۳۳/۲٤ دانه نسبت به سال دوم (۲۸/۸۸) تعداد دانه بیشتری در سنبله داشت (جدول ۳). جدول (۲) نشان می‌دهد که اثر متقابل برداشت علوفه و سال برداشت بر تعداد دانه در سنبله در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود به طوری که بیشترین میانگین تعداد دانه در سنبله مربوط به عدم‌برداشت علوفه (C_4) در سال اول با میانگین ۳۷/۵۹ و کمترین آن مربوط به تیمار برداشت علوفه از ارتفاع ۵ و ۱۰ سانتی‌متری از سطح زمین (C_1 و C_2) در سال دوم با میانگین ۲۷/۳۸ دانه در سنبله بود (جدول ۵). اثر متقابل تراکم و سال بر تعداد دانه در سنبله در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲ و ٤).

۳ـ وزن هزار دانه

نتایج تجزیه واریانس مرکب وزن هزار دانه در جدول ۲ نشان می‌دهد که تأثیر برداشت علوفه سبز بر روی وزن هزاردانه در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. بطوریکه بیشترین وزن هزاردانه با میانگین ٤۰/۵ گرم در تیمار عدم برداشت علوفه سبز (C_1) و کمترین وزن هزار دانه در برداشت علوفه از ۵ سانتی‌متری سطح زمین (C_1) به دست آمد (جدول ۳).

کاهش وزن هزار دانه در تیمار C_1 را می‌توان به کم بودن شاخص سطح برگ و کوتاهی طول دوره پر شدن دانه نسبت داد. تفاوت میان سطوح مختلف تراکم بوته از نظر تأثیر بر وزن هزار دانه در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). با افزایش تراکم بوته وزن هزار دانه کاهش یافت و بالاترین وزن هزار دانه از تیمار ۳۰۰ بوته مترمربع (D_1) با میانگین ۳٦/۵ گرم به دست آمد (جدول ۳).

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.1.3.5]

میانگین وزن هزار دانه در درجه اول به وسیله مواد پرورده موجود برای انتقال به سنبله بین مراحل گلدهی تا رسیدگی تعیین می‌شود. این امر به نوبه خود به دوام سطح برگ پس از مرحله گلدهی و فعالیت فتوسنتزی سنبله و همچنین روابط مبدا و مقصد وابسته است (هاشمی دزفولی و مرعشی، ۱۳۷۱). کاهش وزن هزار دانه در تراکم‌های بالا را می‌توان به کمتر بودن ذخیره کربوهیدرات‌ها قبل از مرحله گرده‌افشانی در ساقه‌های حامل سنبله و بالای بوته بودن تنفس گیاه زراعی در این تراکم‌ها که باعث کاهش دوام سطح برگ می‌شود و در نتیجه پر شدن دانه را محدود می‌کند نسبت داد (Fischer et al., 1976). همچنین وقوع خوابیدگی در برخی از کرت‌های آزمایشی مربوط به تیمار تراکم بالا می‌تواند دلیل کاهش وزن هزار دانه باشد زیرا خوابیدگی باعث بروز اختلاف در انتقال مواد به سوی دانه می‌گردد (Schnyder, 1993).

یافته‌های جدول ۲ نشان می‌دهد که اثر سال نیز بر وزن هزار دانه در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. و سال اول با میانگین ۳۶/۶ گرم نسبت به سال دوم وزن هزار دانه بیشتری داشت (جدول ۳).

اثر متقابل سال و تراکم بوته بر وزن هزار دانه در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲ و ٤).

و- عملکرد علوفه تر

نتایج تجزیه واریانس مرکب مربوط به عملکرد علوفه تر در جدول شماره ٦ ارائه شده است.

جدول ٦- خلاصه نتایج تجزیه واریانس برای عملکرد علوفه تر

Table 6. Summary of analysis of variance for green forage yield

S. O. V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	علوفه سبز (گرم در مترمربع) Green forage (gm^{-2})
Year (Y)	سال	1	806116.76**
RY	تکرار درون سال	6	1420.4
Cutting (C)	برداشت علوفه سبز	2	2146732.6**
YC	سال × برداشت علوفه	2	40316.8^{ns}
Error (Ea)	اشتباه	12	42853.2
Density (D)	تراکم	3	294457.2**
YD	سال × تراکم	3	28325.01^{ns}
CD	برداشت علوفه × تراکم	6	22201.4^{ns}
YCD	سال × برداشت علوفه × تراکم	6	10430.8^{ns}
Error (Eb)	اشتباه	54	10624.83

ns، * و **: به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطوح ۵ و ۱ درصد.

ns, * and **: Non significant, significant at the 5 and 1 levels, respectively.

همانگونه که جدول (٦) نشان می‌دهد بین سطوح مختلف برداشت علوفه سبز از نظر تأثیر بر عملکرد علوفه سبز اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد وجود داشت. مقایسه میانگین عملکرد علوفه تر در سطوح مختلف برداشت علوفه نشان داد که با کاهش ارتفاع برداشت علوفه از سطح زمین عملکرد علوفه به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد. تیمار برداشت علوفه از ارتفاع ۵ سانتی‌متری سطح زمین (C_1) با متوسط عملکرد ۲۰٦۵ گرم در مترمربع بالاترین عملکرد علوفه تر را نشان داد (جدول ۷).

همانگونه که مشخص است با کاهش ارتفاع برداشت علوفه به دلیل این که بخش رویشی بیشتری از گیاه نسبت به سطوح دیگر برداشت علوفه مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد عملکرد علوفه تر در واحد سطح افزایش

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.1.3.5]

جدول ۷- مقایسه میانگین‌های عملکرد علوفه تر در سطوح مختلف برداشت علوفه و تراکم با استفاده از آزمون دانکن

Table 7. Mean comparisons for forage yield

تیمار Treatment	عملکرد علوفه تر (گرم در مترمربع) Green forage yield (gm^{-2})
ارتفاع برداشت علوفه از سطح زمین (سانتی‌متر) Height of forage removal (cm)	
5 Cm (C_1)	2065*
10 Cm (C_2)	1759 b
15 Cm (C_3)	1550 c
(C_4) عدم برداشت علوفه تراکم (بوته در مترمربع) Density (Plant m^{-2})	ـــــ
300 (D_1)	1644 c
400 (D_2)	1770 b
500 (D_3)	1861 a
600 (D_4)	1891 a
سال آزمایش Year	
Y_1 سال اول	1883.17 a
Y_2 سال دوم	1699.89 b

* تفاوت میانگین‌های دارای یک حرف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار نیست.

* Means followed by similar letters are not significantly different ($p < 0.05$) – Using Duncan Multiple Range Test (DMRT)

می‌یابد. سطوح مختلف تراکم از نظر تأثیر بر عملکرد علوفه سبز در سطح ۱ درصد با هم تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول ٦). تراکم‌های ۵۰۰ و ٦۰۰ بوته در مترمربع (D_3 و D_4) بدون آنکه اختلاف معنی‌داری داشته باشند به ترتیب با عملکردهای ۱۸٦۱ و ۱۸۹۱ گرم در مترمربع علوفه تر، بیشترین عملکرد علوفه را نشان دادند (جدول ۷).

به طور کلی با افزایش تراکم بوته، عملکرد علوفه تر به طور معنی‌داری افزایش یافت که دلیل این امر افزایش تعداد بوته در واحد سطح و افزایش تولید علوفه تر در تیمارهای تراکم بالا بود (منصوری فر، ۱۳۷۱). جدول ۷ نشان می‌دهد که اثر سال در سطح ۱ درصد معنی‌دار بوده است به طوری که اثر سال در سطح ۱ درصد معنی‌دار بوده است به طوری که سال اول با عملکرد علوفه تر ۱۸۸۳/۱۷ گرم در مترمربع نسبت به سال دوم با عملکرد علوفه تر ۱٦۹۹/۹ گرم در مترمربع افزایش معنی‌داری را نشان داد. یکی از عوامل اصلی این کاهش در سال دوم تأخیر در کاشت بود که در نتیجه باعث کاهش رشد رویشی محصول نسبت به سال اول گردید (جدول ۷).

نتیجه‌گیری

خلاصه نتایج حاصل از این تحقیق را می‌توان به شرح زیر بیان نمود:

با توجه به قیمت نهاده مؤثر (بذر) در افزایش تولید (علوفه سبز) و همچنین معنی‌دار نبودن عملکرد دانه تیمار برداشت علوفه از ارتفاع ۱۵ سانتی‌متری سطح زمین و تراکم ۵۰۰ بوته در مترمربع (C_3D_3) نسبت به تیمار عدم برداشت علوفه و تراکم ٤۰۰ بوته که بالاترین عملکرد دانه را داشت و با توجه به استحصال علوفه مناسب از تیمار برداشت علوفه از ارتفاع ۱۵ سانتی‌متری زمین و

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.1.3.5]

تـراکم ۵۰۰ بوتـه در مترمربـع (C_3D_3) در طـی دو سـال، تیمار برداشت علوفه از ارتفاع ۱۵ سانتی‌متری سطح زمین و تـراکم ۵۰۰ بوتـه در مترمربـع (C_3D_3) نـسبت بـه سـایر تیمارهـا از برتـری مناسـبی جهـت کـشت دومنظـوره تریتیکاله رقم Juanillo 92 برخوردار بـود. بـا وجـود ایـن توصیه کلی و انتخـاب تیمـار مناسـب بـستگی بـه قیمـت نهاده (بذر) و میزان افزایش تولید (دانه + علوفه سـبز) در ازاء به کارگیری این نهاده دارد.

منابع مورد استفاده References

امام، ی. نیك نژاد، م. ۱۳۷۳. مقدمه‌ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهی زراعی (ترجمه). انتشارات دانشگاه شیراز.

خباز صابری، ح. ۱۳٦۷. تریتیکاله، تولید، شیمی و تکنولوژی (ترجمه). ماهنامه زیتون (مجله علمی تخصصی و زراعت کشاورزی) شماره ۸۱-۸۸.

خباز صابری، ح. ۱۳٦۸. مروری بر بررسی‌های انجام پذیرفته در مورد تریتیکاله، مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه نهال بذر کرج.

رحیمیان، م. خزاعی، ح. ۱۳۷۱. بررسی اثر تاریخ برداشت علوفه بهاره در عملکرد و اجزای عملکـرد جـو. مجلـه علـوم و صنایع کشاورزی جلد ۷. شماره ۲.

شانه چی، م. ۱۳٦۹. تولید و مدیریت گیاهان علوفه‌ای (ترجمه). انتشارات آستان قدس رضوی.

قوشچی، ف. ۱۳۷۹. تریتیکاله، نخستین غله دست ساخت بشر. انتشارات کار نو.

کجباف، ع. بزرگمهر، ح. ۱۳٦۷. بررسی اثرات تاریخ کاشت و برداشت علوفه سبز بـر عملکـرد دانـه و کـاه در جـو، رقـم کارون. گزارش تحقیقاتی بخش غلات مرکز تحقیقات کشاورزی اهواز صفحه ۵۲.

کوچکی، ع. زارع فیض آبادی، الف ۱۳۷۳. بررسی اثر زمان‌های مختلف برداشت علوفه بر خصوصیات زراعی، عملکـرد دانه و علوفه چند رقم جو و تریتیکاله. مجله علوم و صنایع کشاورزی جلد ۸، شماره ۲.

لباسچی، م، ح. رضایی، ع. مظاهری، د. ۱۳۷۲. بررسی جنبه‌های مختلف استفاده دو منظوره از یولاف و ارقام جو. خلاصه مقالات اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده کشاورزی کرج، شهریور ۱۳۷۲. صفحه ۸٤.

لك، ش. سیادت، ع. فتحی، ق. ۱۳۷۵. بررسی تـأثیر کـاربرد سـطوح مختلـف ازت و تـراکم بوتـه بـر روی رونـد رشـد و عملکرد کیفی و کمی تریتیکالـه رقـم ژانیلـو – ۹۲ در شـرایط آب و هـوایی خوزسـتان. پایـان‌نامـه کارشناسـی ارشـد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز.

مجدم، م. ۱۳۷٦. بررسی تأثیر کاربرد سطوح مختلف ازت و زمان برداشت علوفـه سـبز بـر روی رشـد، کمیـت و کیفیـت علوفه دانه جو کارون در شرایط آب و هوایی خوزستان ((ملاثـانی)) پایـان‌نامـه کارشناسـی ارشـد زراعـت، دانـشگاه اسلامی اهواز.

منصوری فر، س. ۱۳۷۱. تـأثیر تـراکم و برداشـت علوفـه سـبز بـر روی کیفیـت و کمیـت علوفـه و دانـه گنـدم. پایـان‌نامـه کارشناسی ارشد رشته زراعت دانشگاه شهید چمران اهواز.

هاشمی دزفولی. ا. مرعشی، ع. ۱۳۷۱. تغییر میزان مواد فتوسنتزی در زمان گلدهی و تأثیر آن بر روی رشد دانـه، عملکـرد و اجزای عملکرد دانه گندم. مجله علوم و صنایع کشاورزی جلد ۹، شماره ۲، صفحات ۳۲-۱٦.

هاشمی دزفولی. ا. سیادت. ع. ۱۳۷۲. تأثیر تاریخ کاشت و برداشت علوفه سبز بر روی عملکرد ماده خشك و دانه گنـدم. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مصوب شماره ۱۵٤. دانشگاه شهید چمران اهواز.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.1.3.5]

Christiansen. S. Sveicar. T, and Phillips. Wa. 1989. Spring and fall cattle grazing effect on components and total grain yield of winter. Agron. J. 81: 145-150 .

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

El-Din, N. A. A., N Abdel-Halim, A. A., Hassan, R. K. and Atia, S. G. 1994. Response of two triticale varieties to sowing dates and nitrogen fertilization. Annual of Agric. Sci. 32 (1): 83-94

Fischer, R. A, Agullar, M. L. Maurer, OR, and Rivas, A. S. 1976. Density and row spacing effects on irrigiated short wheat low latitude. Field Crops Abs. 29 (12) pp : 275 .

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

Grabinski, J. 1994. Growth, development and yields of winter triticale depending on depth and density of sowing and nitrogen fertilizer application. Field Crops Abst. 1995. 48 (12) pp. 1073 .

Miller, Gl., Joost, R. E., Harrison, S. A. 1993. Forage and grain yield of wheat and triticale as affected by forage management practices . Field Crops Abst. 1994. 47(5). PP. 341.

Mazurek, J. Jaskiwicz, B. L. Sulek, A. 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 Tritical Abst. 1990. 7(2) pp. 235.

Mockel, F. E., E. J. Pelizzar, M. A. Cantamutte. 1985. The effect of grazing wheat on grain yield and backing quality . Field Crops Abst. 1989. 39. (8) pp. 11.

Prasad, L. K. Muker hi, S. K. 1988. Effect of sowing time and stage of cutting on the herbage yield and subsequent production of oat. Field Crops Abst. 1990. 43(5).

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

Ramos, J. M., Gracia delmoral, M. B., Marlinetto, J. Garacia del moral, L. F. 1993. Sowing date and cutting frequency effect on triticale forage and grain production. Wheat, Barley and Triticale Abst. 1993. 10(4).

Royo, C. E. Montesion, S. J. L, Molhna – cana and J Serra. 1993. Triticale and other small grain cereals for forage and grain in mediterian conditions. Grass and Forage Sci. 48. P: 11-17 .

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

Schnyder, H. 1993. The role of carbohydrate storage and redistribution in the Source-Sink relations of wheat and barley during grain filling. A review New phytology 123: 223-245.

Stankowski, S. 1994. Reaction of spring triticale cultivated on light soil to sowing rate, row spacing and sowing depth. Field Crops Abst. 1995. 43 (3).

Winter, S. F. and J. T. Musick. 1991. Grazed wheat grain yield relationship. Agron. J. 83: 130-135.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.1.3.5]

Study on the effects of plant density and cutting height on forage and grain yield of triticale under Ahwaz conditions

Lack[1], Sh., M. Golabi[2], M. Mojaddam[3], S. A. Siadat[4] and G. NourMohamadi[5]

ABSTRACT

A two year experiment was conducted in 2000 and 2001 in order to investigate the effect of height of cutting and plant density on forage and grain yield of triticale (var . Juanillo 92). The experimental design was a split plot based on randemized complete block design, in which main plots consisted of 4 level of height of cutting: Cutting from 5 centimeter above ground (C_1), Cutting from 10 centimeter above ground (C2), Cutting from 15 centimeter above ground (C_3), No cutting (C_4). All of the cutting treatments were implemented before stem elongation. Four planting densities (300, 400, 500 and 600 plant m^{-2}) assigned to sub-plots with 4 replications. Results showed that by increasing in height of cutting significantly affected grain yield, biological yield, 1000 kernel weight, spike number per square meter and number of grain per spike. The highest grain yield (490.8 gm^{-2}) obtained from C_4 treatment (Non cutting) and the least (323 gm^{-2}) in the C_1 treatment (cutting from 5 centimeter). There were no significant differences between C_3 and C_4 treatments. Effect of plant density on grain yield was not significant. No cutting (C_4) treatment at the 400 plants m^{-2} produced 500.9 gm^{-2} of grain. There was no significant difference between this treatment and C_4D_1, C_4D_3 and C_3D_3. Cutting hieght showed significant effect on forage yield. As the cutting height increased, forage yield decreased significantly. Results showed that the effect of plant density on forage yield was significant. When plant density increased, forage yield also increased, significantly. Combined analysis of variance indicated that cutting from 15 centimeter above ground at 500 plants m^{-2} treatment (C_3D_3) could be recommended for growing tritical (cv. Juanillo 92) as dual purpose crop.

Key word: Triticale, Cutting height, Plant density, Forage yield, Grain yield

Recieved: January, 2001

1 and 3- Ph. D. Student, Ahwaz Islamic Azad University, Iran.
2- Faculty member, Ahwaz Islamic Azad University, Iran.
4- Professor, Shahid Chamran University of Ahwaz, Iran.
5- Professor, Science and Research Unit of Tehran, Islamic Azad University, Iran.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-01]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.1.3.5]