

اثر تراکم بوته و ارتفاع برش علوفه سبز بر روی عملکرد علوفه و دانه تریتیکاله در شرایط
آب و هوایی اهواز
Study on the effects of plant density and cutting height on forage and
grain yield of triticale under Ahwaz conditions

شهرام لک¹، مجتبی گلابی²، مانی مجدم³، سید عطاء الله سیادت⁴، قربان نور محمدی⁵

چکیده

لک، شهرام. م. گلابی، م. مجدم، ع. سیادت، ق. نورمحمدی. 1384. اثر تراکم بوته و ارتفاع برش علوفه سبز بر روی عملکرد علوفه و دانه تریتیکاله در شرایط آب و هوایی اهواز. مجله علوم زراعی ایران. جلد 7، شماره 1، صفحه 43-29.

به منظور بررسی اثر تراکم بوته و ارتفاع برش بر روی عملکرد علوفه و دانه تریتیکاله آزمایشی در دو سال زراعی متوالی 1378-79 و 1379-80 به صورت کرت‌های خرد شده با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در مزرعه آزمایشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز اجرا گردید. در این آزمایش چهار نحوه برداشت علوفه شامل: برداشت علوفه از ارتفاع 5 سانتی‌متری سطح زمین (C₁)، ارتفاع 10 سانتی‌متری از سطح زمین (C₂)، ارتفاع 15 سانتی‌متری از سطح زمین (C₃) و عدم برداشت علوفه سبز (C₄) در کرت‌های اصلی و تراکم‌های D₁ = 300، D₂ = 400، D₃ = 500، D₄ = 600 بوته در مترمربع در کرت‌های فرعی قرار داده شدند. کلیه برداشت‌ها در شروع مرحله ساقه رفتن انجام گرفت. نتایج تجزیه مرکب داده‌های این تحقیق نشان داد که افزایش ارتفاع برداشت علوفه سبز اثر معنی‌داری در سطح 1٪ در افزایش عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، وزن هزار دانه، تعداد سنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله و کاهش عملکرد علوفه سبز دارد. بیشترین عملکرد دانه به میزان 490/8 گرم در مترمربع متعلق به تیمار عدم برداشت علوفه (C₄) بود که با تیمار C₃ اختلاف معنی‌داری نداشت. کمترین عملکرد دانه به میزان 232/1 گرم در مترمربع مربوط به تیمار C₁ (برداشت از ارتفاع 5 cm) بود. تأثیر تراکم بر عملکرد دانه معنی‌دار نبود. اثرات متقابل تراکم و برداشت علوفه بر عملکرد دانه نیز بسیار معنی‌دار بود و حداکثر عملکرد دانه از تراکم 400 بوته و عدم برداشت علوفه (C₄D₂) با میانگین 500/9 گرم در مترمربع به دست آمد که با تیمارهای C₄D₁، C₄D₃، C₃D₃ اختلاف معنی‌داری نشان نداد. ارتفاع برداشت علوفه اثر بسیار معنی‌داری بر عملکرد علوفه سبز گذاشت به طوری که با افزایش ارتفاع برداشت علوفه سبز، عملکرد علوفه سبز کاهش معنی‌داری داشت. تراکم بر عملکرد علوفه سبز اثر معنی‌داری نشان داد و با افزایش تراکم، عملکرد علوفه سبز به طور معنی‌داری افزایش یافت. نتایج دو ساله آزمایش نشان داد که تیمار C₃D₃ نسبت به سایر تیمارها از برتری مناسبی در کشت دو منظوره تریتیکاله دارد.

واژه‌های کلیدی: تراکم بوته، ارتفاع برش، علوفه سبز، عملکرد علوفه، تریتیکاله، عملکرد دانه.

تاریخ دریافت: 1382/10/2

1 و 3- دانشجویان دوره دکتری تخصصی فیزیولوژی گیاهان زراعی- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز

2- کارشناس ارشد زراعت- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز.

4- استاد گروه زراعت- مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی کشاورزی رامین، دانشگاه شهید چمران اهواز

5- استاد گروه زراعت- واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی

مقدمه

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، 1368؛ لک و همکاران، 1376).

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، 1371؛ Sharrow, 1990؛ Dunphy, 1992).

کریستین سن 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 6 سانتی‌متر از سطح زمین) و برداشت سبک (12 سانتی‌متری 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 22٪ کاهش سطح برگ در زمان ظهور بساک‌ها و 22٪ 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 48 - 35٪ نسبت به تیمار شاهد

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، 1367؛ قوشچی، 1379). 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 10 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، 1376؛ هاشمی دزفولی، 1372). 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 هم‌اکنون عمدتاً به عنوان یک گیاه علوفه‌ای کشت می‌شود. نتایج تحقیقات انجام شده بر روی تریتیکاله نشان داده است که این گیاه از نظر میزان

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال‌های زراعی 79-1378 و 80-1379 در مزرعه آزمایشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز واقع در منطقه چنییه 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 5 سانتی متری سطح زمین (C_1)، برداشت علوفه از ارتفاع 10 سانتی متری سطح زمین (C_2)، برداشت علوفه از ارتفاع 15 سانتی متری سطح زمین (C_3) و عدم برداشت علوفه (C_4) بودند. تراکم به عنوان کرت‌های فرعی دارای 4 سطح شامل 300، 400، 500 و 600 بذر در مترمربع (به ترتیب D_1 ، D_3 ، D_2 و D_4) بود. هر کرت فرعی از 6 خط کاشت به طول 5 متر و به فاصله 0/2 متر از یکدیگر تشکیل شده بود. مقدار کود نیتروژن بر مبنای 180

کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار از دو منبع اوره و فسفات آمونیوم تأمین گردید. 50٪ کود نیتروژن مود نیاز هم زمان با کاشت و 50٪ باقیمانده به صورت سرک بعد از برداشت علوفه توزیع گردید و مقدار کود فسفره بر مبنای 90 کیلوگرم فسفر (P_2O_5) در هکتار به صورت فسفات آمونیوم محاسبه و به عنوان کود پایه مصرف گردید. مزرعه در سالهای زراعی 79-78 و 80-79 به ترتیب در 15 آذر و 10 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 ترتیکاله رقم ژوانیلو 92 که رقمی هگزاپلوئید و بهاره است استفاده گردید. مراقبت‌های لازم در زمینه مبارزه با علف‌های هرز و

(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 ترتیکاله در نتیجه افزایش تراکم انتشار یافته است. در بیشتر این آزمایش‌ها، افزایش عملکرد ترتیکاله 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 ترتیکاله جهت کشت دو منظوره در ایران و به ویژه استان خوزستان بسیار محدود است، آزمایشی در طی دو سال متوالی 79-1378 و 80-1379 با هدف تعیین تأثیر تراکم و ارتفاع برداشت علوفه سبز بر عملکرد علوفه و دانه ترتیکاله و اثرات متقابل آن‌ها بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه و تولید علوفه سبز به مرحله اجرا در آمد.

سال زراعی 79-1378 حدود 131/8 میلی متر و در سال زراعی 80-1379 حدود 224/4 میلی متر بود که تقریباً 90 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 114/7 میلی متر در آذر ماه گزارش شد که در مقایسه با زمان مشابه در سال قبلی (39/9 میلی متر) افزایش قابل توجهی نشان داد. بر اساس اطلاعات هواشناسی، متوسط ماهیانه دمای هوا در دوره رشد این گیاه در سال زراعی 79-1378 بین 12/9 و 31/6 و در سال زراعی 80-1379 بین 13/4 و 30/9 درجه سانتی گراد متغیر بود که به ترتیب برای ماه‌های اردیبهشت ثبت گردید. میانگین حداکثر دما در دی ماه در سال زراعی 79-1378 و 80-1379 به ترتیب معادل 18/4 و 18 درجه سانتی گراد و در اردیبهشت ماه به ترتیب 39/2 و 38/7 درجه سانتی گراد بود. حداقل دما در دی ماه در سال زراعی 79-1387 و 80-1379 به ترتیب 7/5 و 8/8 درجه سانتی گراد و در اردیبهشت ماه، به ترتیب 24 و 23/1 درجه سانتی گراد بود.

آبیاری به موقع در طی فصل رشد بر مبنای مشاهده آلودگی و نیاز آبی گیاه انجام شد.

برداشت علوفه در مرحله ساقه رفتن مطابق با مرحله 6 فیکس (ظهور اولین گره روی ساقه اصلی) (امام و نیک نژاد، 1373) پس از حذف دو خط کناری و قسمت بالا و پایین کرت‌ها از 2 خط وسطی و از سطحی معادل 1/2 متر مربع 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 نمی شود).

محصول کل هر کرت فرعی با 14٪ رطوبت دانه از سطح 1/2 متر مربع 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 محاسبات آماری شامل تجزیه واریانس مرکب، مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن با استفاده از نرم افزار رایانه‌ای SAS انجام و نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel رسم شدند.

میزان بارندگی در طول فصل رشد، از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک دانه‌ها (نیمه اردیبهشت ماه) در

جدول 1- برخی اطلاعات هواشناسی سال‌های آزمایش

Table 1. Some meteorological data of cropping seasons

سال زراعی	متوسط بارندگی (میلی متر)	متوسط حداقل درجه حرارت در سه ماهه اول (سانتی گراد)	متوسط حداقل درجه حرارت (سانتی گراد)	متوسط درجه حرارت در سه ماهه اول (سانتی گراد)	متوسط حداکثر درجه حرارت (سانتی گراد)
Cropping season	Rain average (mm)	Minimum average temperature in first 3-months C °	Minimum average temperature C °	Average temperature in first 3-months C °	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 (2) ارائه شده است. بر اساس یافته‌های این جدول، بین سطوح مختلف برداشت علوفه سبزی از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری در سطح 1% مشاهده شد به طوری که با افزایش ارتفاع برداشت علوفه سبزی عملکرد دانه نیز افزایش یافت (جدول 2). بیشترین عملکرد دانه به میزان 490/8 گرم در مترمربع به تیمار C₄ (عدم برداشت علوفه) و کمترین آن به میزان 232/1 گرم در مترمربع مربوط به تیمار C₁ (برداشت علوفه از ارتفاع 5 سانتی متری سطح زمین) بود (جدول 3). بین عملکرد دانه تیمارهای C₃ و C₄ اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. به طور کلی بالا بودن عملکرد دانه در تیمارهای C₃ و C₄ 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 2، 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 2، همچنین گویای این است که تفاوت بین سال‌های برداشت از نظر عملکرد دانه بسیار معنی‌دار بوده است (جدول 3). این اختلاف عمدتاً به دلیل تأثیر فصل زراعی و تأخیر در کشت در سال دوم بود. عملکرد دانه سال 78-79 نسبت به سال 79-80 حدود 37 درصد 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 سبزی و تراکم بر عملکرد دانه در سطح 1 درصد معنی‌دار بود (جدول 2). یعنی عملکرد دانه با تغییر تراکم و تغییر ارتفاع برداشت علوفه تغییر می‌یابد. بالاترین عملکرد دانه در این آزمایش مربوط به تیمار تراکم 400 بوته در مترمربع و عدم برداشت علوفه با میانگین 500/9 گرم در مترمربع بود که با تیمارهای C₄D₁ , C₄D₃ , C₃D₃ اختلاف معنی‌دار نشان نداد (جدول 4).

جدول 2- 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}	1.22 ^{ns}
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 (Eb)	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 غیرمعنی دار، معنی دار در سطوح 5 و 1 درصد.

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

جدول 3- 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	عملکرد دانه (گرم در مترمربع)	عملکرد بیولوژیکی (گرم در مترمربع)	شاخص برداشت (درصد)	تعداد سنبله در مترمربع	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)
Treatment	Grain yield (gm ⁻²)	Biomass (gm ⁻²)	Harvest index (%)	Number of spike/ m ²	Number of grain/ spike	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 ₁ D ₁	266.0 e		35.8 ab			
C ₁ D ₂	243.2 e		35.7 ab			
C ₁ D ₃	224.8 e		33.4 de			
C ₁ D ₄	233.4 e		33.41 de			
C ₂ D ₁	314.3 d		36.25 a			
C ₂ D ₂	318.6 d		36.26 a			
C ₂ D ₃	324.3 d		34.54 cd			
C ₂ D ₄	332.9 d		33.84 de			
C ₃ D ₁	445.9 c		35.05 bc			

اثر تراکم بوته و ارتفاع برش علوفه سبزی...

C ₃ D ₂	459.1 c		34.45 cd			
C ₃ D ₃	490.5 a		34.20 cde			
C ₃ D ₄	453.3 c		33.64 de			
C ₄ D ₁	500.9 a		34.3 cde			
C ₄ D ₂	500.9 a		33.16 e			
C ₄ D ₃	497.5 a		31.18 f			
C ₄ D 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

C₁, C₂, C₃ و C₄ ارتفاع برداشت علوفه از 5، 10 و 15 سانتی متری سطح زمین و عدم برداشت علوفه، D₁، D₂، D₃ و D₄ تراکم بوته 300، 400، 500 و 600 بوته در مترمربع.

C₁, C₂, C₃ and C₄ are height of forage cutting from ground, D₁, D₂, D₃ and D₄ are 300, 400, 500 and 600 plant in squarmeter. در هر ستون اعداد دارای حروف یکسان تفاوت معنی دار در سطح 5% ندارند.

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

ب- عملکرد بیولوژیک (ماده خشک)

خلاصه نتایج تجزیه واریانس در جدول 2 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 1507 گرم در مترمربع و تیمار برداشت علوفه از ارتفاع 5 سانتی‌متری با میانگین 667/5 گرم در مترمربع به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد ماده خشک را تولید نمودند (جدول 3). بالا بودن عملکرد بیولوژیک (ماده خشک) در تیمار عدم برداشت علوفه (C_4) و تا حدودی C_3 (ارتفاع برداشت علوفه از 15cm) می‌تواند به دلیل ارتفاع، عملکرد گاه و عملکرد دانه بیشتر این تیمارها نسبت به سطوح C_1 و C_2 باشد. نتایج آزمایش‌های انجام شده توسط لباسچی و همکاران (1372) و شارو (Sharrow, 1990) صحت مطالب فوق را تایید می‌کند.

بین تراکم‌های مختلف نیز از نظر عملکرد ماده خشک، اختلاف معنی‌داری در سطح 1 درصد مشاهده گردید (جدول 2). تراکم 500 بوته در مترمربع با میانگین عملکرد بیولوژیک (ماده خشک) 1144 گرم در مترمربع (با توجه به معنی‌دار نبودن نسبت به تیمار بیشترین و تیمار 300 بوته در مترمربع با میانگین عملکرد بیولوژیک (ماده خشک) 1006 گرم در مترمربع کمترین عملکرد بیولوژیک (ماده خشک) را تولید کردند (جدول 3). 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 2 نشان می‌دهد که تفاوت بین سال‌ها نیز از نظر عملکرد بیولوژیک (ماده خشک) در سطح 1 درصد معنی‌دار بوده است (جدول 2).

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 2 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 1 درصد معنی‌دار بود بطوری که بیشترین میانگین مربوط به تیمار تراکم 500 بوته در مترمربع و سال اول با میانگین 1276 گرم در مترمربع بود (جدول 4). تأثیر مثبت افزایش تراکم بوته بر عملکرد بیولوژیک در شرایط محیطی متفاوت در بسیاری از آزمایش‌ها مشاهده شده است (Hassan 1994 and Atia, Grabinski, 1994).

ج- شاخص برداشت

اثر سطوح مختلف برداشت علوفه بر شاخص برداشت معنی‌دار بود (جدول 2). به طوری که کمترین میزان شاخص برداشت متعلق به تیمار عدم برداشت علوفه (C_4) با میانگین 32/45 درصد و بیشترین آن با میانگین 35/22 مربوط به تیمار برداشت علوفه از ارتفاع 10 سانتی‌متری سطح زمین (C_2) بود که با تیمارهای C_1 و C_3 اختلاف معنی‌داری را نشان داد (جدول 3). برتری شاخص برداشت تیمار C_3 نسبت به تیمار C_4 به دلیل کاهش معنی‌دار عملکرد بیولوژیک این تیمار بود (منصوری‌فر، 1371). نتایج جدول 2 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 32/85 و 35/36 در تراکم 300 و 600 بوته در مترمربع به دست آمد (جدول 3). 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

نتایج تجزیه واریانس مرکب در جدول 2 نشان می‌دهد که اثر برداشت علوفه سبز بر تعداد سنبله در واحد سطح در سطح 1 درصد معنی‌دار است. همچنین مقایسه میانگین دو ساله تعداد سنبله در سطوح مختلف ارتفاع برداشت علوفه سبز نشان داد که برداشت علوفه از ارتفاع 15 سانتی‌متری سطح زمین (C₃) با متوسط 396/5 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 5 سانتی‌متری سطح زمین (C₁) با متوسط 266/6 سنبله در مترمربع به دست آمد (جدول 3).

پایین مواد فتوسنتزی کمتری به دانه‌ها اختصاص می‌یابد. بر مبنای یافته‌های جدول 2 بین سال‌ها از نظر شاخص برداشت تفاوت معنی‌داری مشاهده شد و شاخص برداشت سال اول بیش از سال دوم بود (جدول 3). 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 5 درصد معنی‌دار بود (جدول 2 و 3).

د- اجزاء عملکرد

1- تعداد سنبله در واحد سطح

جدول 5- مقایسه میانگین اثر متقابل برداشت علوفه × سال بر روی تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله

Table 5. Mean comparisons 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 5٪ معنی‌دار نمی‌باشد.

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

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، 1369).

بر مبنای یافته‌های جدول 2 تراکم بوته نیز بر تعداد سنبله در واحد سطح در سطح 1 درصد اثر معنی‌داری داشت و افزایش تراکم موجب افزایش تعداد سنبله در واحد سطح گردید (جدول 3). 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

کاهش تعداد سنبله در واحد سطح در تیمار (C₁) 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

تأثیر متقابل سطوح مختلف برداشت علوفه و تراکم بوته بر تعداد دانه در سنبله از نظر آماری معنی دار نبود (جدول 2). 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 1 درصد معنی دار بود (جدول 2). سال اول با میانگین 33/24 دانه نسبت به سال دوم (28/88) تعداد دانه بیشتری در سنبله داشت (جدول 3). جدول (2) نشان می دهد که اثر متقابل برداشت علوفه و سال برداشت بر تعداد دانه در سنبله در سطح 1 درصد معنی دار بود به طوری که بیشترین میانگین تعداد دانه در سنبله مربوط به عدم برداشت علوفه (C₄) در سال اول با میانگین 37/59 و کمترین آن مربوط به تیمار برداشت علوفه از ارتفاع 5 و 10 سانتی متری از سطح زمین (C₁ و C₂) در سال دوم با میانگین 27/38 دانه در سنبله بود (جدول 5). اثر متقابل تراکم و سال بر تعداد دانه در سنبله در سطح 5 درصد معنی دار نبود (جدول 2 و 4).

3- وزن هزار دانه

نتایج تجزیه واریانس مرکب وزن هزار دانه در جدول 2 نشان می دهد که تأثیر برداشت علوفه سبز بر روی وزن هزاردانه در سطح 1 درصد معنی دار بود. بطوریکه بیشترین وزن هزاردانه با میانگین 40/5 گرم در تیمار عدم برداشت علوفه سبز (C₁) و کمترین وزن هزار دانه در برداشت علوفه از 5 سانتی متری سطح زمین (C₁) به دست آمد (جدول 3).

کاهش وزن هزار دانه در تیمار C₁ را می توان 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 1 درصد معنی دار بود (جدول 2). با افزایش تراکم بوته وزن هزار دانه کاهش یافت و بالاترین وزن هزار دانه از تیمار 300 بوته

مطالعات نیز حاکی از افزایش تعداد سنبله در واحد سطح با افزایش تراکم تا حد معینی است و پس از آن کاهش می یابد (Mazurek et al., 1987; Lasko, 1990). اثر متقابل سال و برداشت علوفه در سطح 5 درصد معنی دار بود به طوری که بالاترین تعداد سنبله در سال اول و برداشت علوفه از ارتفاع 15 سانتی متری به دست آمد. (جدول 5).

اثر سال نیز بر تعداد سنبله در سطح 1 درصد معنی دار (جدول 2) و سال اول با میانگین 351/27 سنبله در مترمربع از وضعیت بهتری برخوردار بود (جدول 3). تأخیر در کاشت یکی از دلایل اصلی کاهش تعداد سنبله در سال دوم بود. در سال اول گیاه به دلیل طولانی تر 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 معنی دار نبود (جدول 2).

1- تعداد دانه در سنبله

اثر ارتفاع برداشت علوفه بر تعداد دانه در سنبله در سطح 1 درصد معنی دار بود (جدول 2 و 3). به علت برداشت علوفه از نزدیکی سطح زمین، کربوهیدرات های 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 کند 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 1 درصد اختلاف آماری معنی داری مشاهده شد (جدول 2 و 3). افزایش تعداد دانه در سنبله در تراکم پایین را می توان به کاهش رقابت بین بوته های به خصوص در زمان گرده افشانی و در نتیجه تلقیح بیشتر دانه ها و در نهایت توانایی گیاه در تولید تعداد دانه بیشتر در سنبله مربوطه دانست. به طور کلی مرگ و میر در سنبله های بارور با ازدیاد تراکم افزایش می یابد و موجب کاهش تعداد دانه هر سنبله بارور می شود (امام و نیک نژاد، 1373).

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 2 نشان می‌دهد که اثر سال نیز بر وزن هزار دانه در سطح 1 درصد معنی‌دار بود. و سال اول با میانگین 36/6 گرم نسبت به سال دوم وزن هزار دانه بیشتری داشت (جدول 3).

اثر متقابل سال و تراکم بوته بر وزن هزار دانه در سطح 1 درصد معنی‌دار بود (جدول 2 و 4).

و- عملکرد علوفه تر

نتایج تجزیه واریانس مرکب مربوط به عملکرد علوفه تر در جدول شماره 6 ارائه شده است.

مترمربع (D₁) با میانگین 36/5 گرم به دست آمد (جدول 3).

میانگین وزن هزار دانه در درجه اول به وسیله مواد پرورده موجود برای انتقال به سنبه بین مراحل گلدهی تا رسیدگی تعیین می‌شود. این امر به نوبه خود به دوام سطح برگ پس از مرحله گلدهی و فعالیت فتوسنتزی سنبه و همچنین روابط مبدا و مقصد وابسته است (هاشمی دزفولی و مرعشی، 1371). کاهش وزن هزار دانه در تراکم‌های بالا را می‌توان به کمتر بودن ذخیره کربوهیدرات‌ها قبل از مرحله گرده‌افشانی در ساقه‌های حامل سنبه 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

جدول 6- 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 5 و 1 درصد.

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

معنی‌داری افزایش می‌یابد. تیمار برداشت علوفه از ارتفاع 5 سانتی متری سطح زمین (C₁) با متوسط عملکرد 2065 گرم در مترمربع بالاترین عملکرد علوفه تر را نشان داد (جدول 7).

همانگونه که مشخص است با کاهش ارتفاع برداشت علوفه به دلیل این که بخش رویشی بیشتری از گیاه

همانگونه که جدول (6) نشان می‌دهد بین سطوح مختلف برداشت علوفه سبز از نظر تأثیر بر عملکرد علوفه سبز اختلاف معنی‌داری در سطح 1 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

نسبت به سطوح دیگر برداشت علوفه مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد عملکرد علوفه تر در واحد سطح افزایش جدول 7- 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)	—
سال آزمایش Year	
300 (D ₁)	1644 c
400 (D ₂)	1770 b
500 (D ₃)	1861 a
600 (D ₄)	1891 a
سال اول Y ₁	1883.17 a
سال دوم Y ₂	1699.89 b

* تفاوت میانگین‌های دارای یک حرف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال 5٪ معنی‌دار نیست.

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

علوفه تر 1883/17 گرم در مترمربع نسبت به سال دوم با عملکرد علوفه تر 1699/9 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 7).

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 15 سانتی‌متری سطح زمین و تراکم 500 بوته در مترمربع (C₃D₃) نسبت به تیمار عدم

می‌یابد. سطوح مختلف تراکم از نظر تأثیر بر عملکرد علوفه سبز در سطح 1 درصد با هم تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول 6). تراکم‌های 500 و 600 بوته در مترمربع (D₃ و D₄) بدون آنکه اختلاف معنی‌داری داشته باشند به ترتیب با عملکردهای 1861 و 1891 گرم در مترمربع علوفه تر، بیشترین عملکرد علوفه را نشان دادند (جدول 7).

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، 1371). جدول 7 نشان می‌دهد که اثر سال در سطح 1 درصد معنی‌دار بوده است به طوری که اثر سال در سطح 1 درصد معنی‌دار بوده است به طوری که سال اول با عملکرد

برداشت علوفه و تراکم 400 بوته که بالاترین عملکرد دانه را داشت و با توجه به استحصال علوفه مناسب از تیمار برداشت علوفه از ارتفاع 15 سانتی متری زمین و تراکم 500 بوته در مترمربع (C_3D_3) در طی دو سال، تیمار برداشت علوفه از ارتفاع 15 سانتی متری سطح زمین و تراکم 500 بوته در مترمربع (C_3D_3) نسبت به سایر تیمارها از برتری مناسبی جهت کشت دومنظوره تربیتیکاله رقم 92 Juanillo برخوردار بود. با وجود این توصیه کلی و انتخاب تیمار مناسب بستگی به قیمت نهاده (بذر) و میزان افزایش تولید (دانه + علوفه سبز) در ازاء به کارگیری این نهاده دارد.

References

منابع مورد استفاده

- امام، ی. نیک نژاد، م. 1373. مقدمه‌ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهی زراعی (ترجمه). انتشارات دانشگاه شیراز.
- خباز صابری، ح. 1367. تربیتیکاله، تولید، شیمی و تکنولوژی (ترجمه). ماهنامه زیتون (مجله علمی تخصصی و زراعت کشاورزی) شماره 81-88.
- خباز صابری، ح. 1368. مروری بر بررسی‌های انجام پذیرفته در مورد تربیتیکاله، مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه نهال بذر کرج.
- رحیمیان، م. خزاعی، ح. 1371. بررسی اثر تاریخ برداشت علوفه بهاره در عملکرد و اجزای عملکرد جو. مجله علوم و صنایع کشاورزی جلد 7. شماره 2.
- شانه چی، م. 1369. تولید و مدیریت گیاهان علوفه‌ای (ترجمه). انتشارات آستان قدس رضوی.
- قوشچی، ف. 1379. تربیتیکاله، نخستین غله دست ساخت بشر. انتشارات کار نو.
- کجباف، ع. بزرگمهر، ح. 1367. 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 صفحه 52.
- کوچکی، ع. زارع فیض آبادی، الف 1373. بررسی اثر زمان‌های مختلف برداشت علوفه بر خصوصیات زراعی، عملکرد دانه و علوفه چند رقم جو و تربیتیکاله. مجله علوم و صنایع کشاورزی جلد 8، شماره 2.
- لباسچی، م. ح. رضایی، ع. مظاهری، د. 1372. بررسی جنبه‌های مختلف استفاده دو منظوره از یولاف و ارقام جو. خلاصه مقالات اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده کشاورزی کرج، شهریور 1372. صفحه 84.
- لک، ش. سیادت، ع. فتحی، ق. 1375. بررسی تأثیر کاربرد سطوح مختلف ازت و تراکم بوته بر روی روند رشد و عملکرد کیفی و کمی تربیتیکاله رقم ژانیلو - 92 در شرایط آب و هوایی خوزستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز.
- مجدم، م. 1376. بررسی تأثیر کاربرد سطوح مختلف ازت و زمان برداشت علوفه سبز بر روی رشد، کمیت و کیفیت علوفه دانه جو کارون در شرایط آب و هوایی خوزستان ((ملاثانی)) پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه اسلامی اهواز.
- منصوری فر، س. 1371. تأثیر تراکم و برداشت علوفه سبز بر روی کیفیت و کمیت علوفه و دانه گندم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت دانشگاه شهید چمران اهواز.
- هاشمی دزفولی، ا. مرعشی، ع. 1371. تغییر میزان مواد فتوسنتزی در زمان گلدهی و تأثیر آن بر روی رشد دانه، عملکرد و اجزای عملکرد دانه گندم. مجله علوم و صنایع کشاورزی جلد 9، شماره 2، صفحات 16-32.

هاشمی دزفولی. ا. سیادت. ع. 1372. تأثیر تاریخ کاشت و برداشت علوفه سبز بر روی عملکرد ماده خشک و دانه گندم. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مصوب شماره 154. دانشگاه شهید چمران اهواز.

- 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 irrigated 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.

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

Lack¹, Sh., M. Golabi², M. Mojaddam³, S. A. Siadat⁴ and G. NourMohamadi⁵

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 randomized complete block design, in which main plots consisted of 4 level of height of cutting: Cutting from 5 centimeter above ground (C₁), Cutting from 10 centimeter above ground (C₂), Cutting from 15 centimeter above ground (C₃), No cutting (C₄). 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 C₄ treatment (Non cutting) and the least (323 gm⁻²) in the C₁ treatment (cutting from 5 centimeter). There were no significant differences between C₃ and C₄ treatments. Effect of plant density on grain yield was not significant. No cutting (C₄) treatment at the 400 plants m⁻² produced 500.9 gm⁻² of grain. There was no significant difference between this treatment and C₄D₁, C₄D₃ and C₃D₃. 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 (C₃D₃) 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.