

ارزیابی صفات مورفولوژیکی، اجزای عملکرد و محتوای اسانس بالنگوی شهری (*Lallemantia iberica* Fischer & C.A. Meyer) تحت تداخل علف‌های هرز

جلیل شفق کلوانق^{۱*}، اباصلت آزادمرد طالش مکاییل^۲، یعقوب راعی^۳، سعید زهتاب سلماسی^۴،
صدیف آزادمرد دمیرچی^۴، سهیلا دست‌برهان^۵

تاریخ دریافت: ۹۶/۵/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۲/۲۶

۱- دانشیار گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۲- کارشناس ارشد زراعت، گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۳- استاد گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۴- استاد گروه صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۵- دکترای فیزیولوژی گیاهان زراعی

* مسئول مکاتبه: Email: shafagh.jalil@gmail.com

چکیده

اثر دوره‌های مختلف تداخل و کنترل علف‌های هرز بر صفات مورفولوژیکی، اجزای عملکرد و محتوای اسانس و موسیلاژ بالنگوی شهری (قره‌زَرک)، تحت آزمایش مزرعه‌ای در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و ۱۵ تیمار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز مطالعه شد. تیمارهای آزمایشی شامل شش دوره تداخل علف‌های هرز و شش دوره کنترل علف‌های هرز به همراه شاهد عاری از علف‌هرز، شاهد آلوده به علف‌هرز در طول فصل رشد و یک شاهد علف‌هرز خالص (بدون گیاه زراعی) بودند. نتایج نشان داد که وزن خشک علف‌های هرز با افزایش طول دوره آلودگی به علف‌های هرز و کاهش طول دوره عاری از علف‌های هرز به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. تعداد برگ در بوته، ارتفاع بوته، تعداد فندقه، تعداد دانه، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه با افزایش دوره تداخل علف‌های هرز کاهش یافت. در بین اجزای عملکرد، تعداد دانه در بوته با کاهش ۸/۴۶ درصدی نسبت به شاهد عاری از علف‌های هرز حساس‌ترین جزء بود. اثر تیمارهای مورد بررسی بر درصد و عملکرد اسانس و موسیلاژ دانه معنی‌دار نبود. تیمار شاهد آلوده به علف‌های هرز با عملکرد دانه ۱۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کمترین و تیمار شاهد عاری از علف‌های هرز با عملکرد دانه ۲۲۸۹ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را داشتند. ارزیابی عملکرد گیاه بالنگوی شهری در شرایط عدم کنترل علف‌های هرز با تولید ۱۲۰۰ کیلوگرم دانه در هکتار نشانگر پتانسیل رقابتی بالای گیاه دارویی بالنگوی شهری در مقابله با علف‌های هرز طبیعی مزرعه است. وجود این قابلیت، موفقیت این گیاه را در رقابت با علف‌های هرز با سطح قابل قبولی از عملکرد دانه برجسته می‌کند.

واژه‌های کلیدی: بالنگوی شهری، تداخل، علف‌های هرز، عملکرد، گیاه دارویی

Evaluation of Morphological Traits, Yield Components and Essential Oil Content of Dragon's Head (*Lallemantia iberica* Fischer & C.A. Meyer) under Weed Interference Periods

Jalil Shafagh-Kolvanagh¹, Abasalt Azadmard-Taleshmikaeel², Yaegoob Raei³, Saeid Zehtab-Salmasi³, Sodeif Azadmard-Damirchi⁴, Soheila Dastborhan⁵

Received: August 12, 2017 Accepted: March 17, 2018

1- Assoc. Prof., Dept. of Plant Eco-physiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

2- Former MSc. student in Agronomy, Dept. of Plant Eco-physiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

3- Prof., Dept. of Plant Eco-physiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

4- Prof., Dept. of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.

5- PhD. in Crop Physiology

*Corresponding Author Email: shafagh.jalil@gmail.com

Abstract

The effect of different interference and weed control period on morphological traits, yield components, oil and mucilage contents of Dragon's head, studied by field experimental based on randomized complete block design with three replicates and 15 treatments at the Agricultural Research Station, University of Tabriz. The treatments were six periods of weed interference, six periods of weed control, weed free and weed infected during the growing season and, pure weed (without crop). The results indicated that weed dry weight significantly increased with increasing duration of infection and decreasing weed free period. Number of leaves per plant, plant height, number of capsules and seeds, 1000-seed weight, biological and grain yield reduced with increasing weed interference period. Among the yield components, number of seeds per plants decreased by 46.8% related to weed free control and so it was the most sensitive component. The effect of treatments on percentage and yield of essential oil and seed mucilage was not significant. Weed infested control with 1200 kg.ha⁻¹ and weed free control with 2289 kg.ha⁻¹ had the lowest and the highest grain yield, respectively. Evaluation of Dragon's head performance under weedy conditions with 1200 kg.ha⁻¹ grain yield indicated the high competitive potential of medicinal plant of Dragon's head in front of natural weeds of field. This capability embosses success of this plant in competition with weeds accompanied by acceptable level of grain yield.

Keywords: Dragon's Head, Interference, Medicinal Plant, Weeds, Yield

مقدمه

لحاظ اقتصادی قابل استفاده می‌باشد. از موارد مصرف بالنگوی شهری می‌توان به تولید روغن از دانه، تولید موسیلاژ یا لعاب از دانه، تولید اسانس از اندام رویشی گیاه، کاربرد کنجاله دانه (بعد از روغن‌کشی) به‌عنوان غذایی برای انسان و دام، استفاده از برگ و سرشاخه‌های

بالنگوی شهری با نام علمی *Lallemantia iberica* Fischer & C.A. Meyer مترادف با *Dracocephalum ibericum* M. Bieb. گیاهی دارویی با کاربردهای متنوع و فراوان است که تمام قسمت‌های آن (برگ یا دانه) از

۲۰۰۱). مدیریت مطلوب و مؤثر علف‌های‌هرز، آگاهی از تأثیر دوره‌های مختلف رقابت روی جنبه‌های کمی و کیفی عملکرد گیاهان زراعی و تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز (CPWC)^۱ از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این راستا، بررسی تأثیر دوره‌های مختلف رقابت علف‌های‌هرز با گیاه زراعی، به‌منظور شناسایی محدوده‌ای از چرخه زیستی که در آن محدوده زمانی، علف‌های‌هرز بیشترین اثرات نامطلوب را روی کیفیت و کمیت محصول تولیدی دارند، ضروری به نظر می‌رسد (ایوانز و همکاران ۲۰۰۳ و ترائوره و همکاران ۲۰۰۳). شدت رقابت علف‌های‌هرز با گیاه زراعی با گونه، شدت و مدت آلودگی علف‌هرز و شرایط اقلیمی در ارتباط است. خصوصیات گیاه کشت شده، تناوب زراعی و سایر عوامل زراعی ممکن است باعث ایجاد تغییراتی در فلور علف‌های‌هرز منطقه شوند. این تغییرات ممکن است به اشکال مختلف مانند مراحل اکولوژی زراعی، تناوب زراعی، مراحل تشکیل و زنجیره اجتماعات، به ویژه تغییرات کوتاه مدت در اجتماعات گیاهی و غیره دیده شوند (کافی و مهدوی-دامغانی ۲۰۰۲). مدیریت مؤثر علف‌های‌هرز سبب افزایش عملکرد، کاهش جمعیت علف‌های‌هرز و هزینه‌های مرتبط با آن در طی زمان می‌گردد (آشوک و همکاران ۱۹۹۲). در مراحل اولیه رشد، رقابت برای منابعی نظیر آب و مواد غذایی بین علف‌های‌هرز و گیاه زراعی شدید است و در اغلب موارد، علف‌های‌هرز توانایی بالایی در تخصیص سریع منابع داشته و با استفاده از سطح تعرق خود بخش زیادی از آب در دسترس گیاه را از محیط خارج کرده و به شدت با گیاه زراعی رقابت می‌کنند. همچنین افزایش طول دوره تداخل علف‌های‌هرز، باعث تأثیر بیشتر علف‌های‌هرز بر رشد و عملکرد گیاه زراعی می‌گردد. تحقیقات محققان نشان داده است که وزن خشک علف‌های‌هرز معیار مناسب‌تر و کاربردی‌تری نسبت به تراکم علف‌های‌هرز به شمار می‌رود (پورسلی و همکاران، ۲۰۰۳ و محمدی و همکاران ۲۰۰۵ و شفق‌کلوانق و همکاران

سبز گیاه قبل از گلدهی به‌عنوان سبزی و کاربرد به‌عنوان کود سبز اشاره کرد. دانه‌های بالنگوی شهری به خاطر دارا بودن ترکیب موسیلاژی از خود لعاب تولید کرده (مجنون حسینی و دوازده‌امامی ۲۰۰۷) و در رفع گرفتگی گلو و سرفه‌های ناشی از سرماخوردگی کاربرد دارند. دانه بالنگوی شهری در درمان اختلالات عصبی، کبدی و بیماری‌های کلیوی نیز به‌کار رفته و به‌طور سنتی به‌عنوان ملین، تقویت‌کننده، محرک جنسی، مدر و خلط‌آور مصرف می‌شود (رچینگر، ۱۹۸۲ و نقیبی و همکاران ۲۰۰۵). این گیاه در بین اغلب کشاورزان (بخصوص در مناطق ترک نشین ایران و آذربایجان) با نام عمومی قره-زَرک شناخته می‌شود.

زمانی‌که دو یا چند گیاه در فاصله‌ای نزدیک و در یک محدوده رشد کنند، برای تأمین نیازهای مشترک با یکدیگر رقابت خواهند کرد. خسارتی که از این طریق وارد می‌شود شامل خسارت کمی یا کاهش وزن محصول، خسارت کیفی یا کاهش ارزش محصول و افزایش هزینه‌های تولید است (موسوی ۲۰۰۱). خسارت علف‌های‌هرز تقریباً با مجموع خسارات آفات و بیماری‌ها برابری می‌کند. خسارت ناشی از کاهش کمیت و کیفیت محصول و هزینه‌های صرف شده برای کنترل علف‌های‌هرز در کشورهای توسعه یافته در حدود ۱۵ درصد ارزش کل محصولات کشاورزی تولید شده می‌باشد. خسارت ناشی از آفات به کشاورزی کمی بیش از ۱۲ میلیارد دلار در سال بر آورد شده است که از این مقدار خسارت ناشی از بیماری‌های گیاهی در حدود ۲۷ درصد، حشرات ۲۸ درصد، نماتدها ۳ درصد و خسارت ناشی از علف‌های‌هرز ۴۲ درصد می‌باشد (نوجوان ۲۰۰۱).

علف‌های‌هرز برای کسب عوامل رشد نظیر آب، نور، فضا، مواد غذایی و در موارد ویژه، دی اکسیدکربن (برای فتوسنتز)، با گیاهان زراعی رقابت می‌کنند. علف‌های‌هرز همچنین پناهگاه حشرات و عوامل بیماری‌زا و میزبان علف‌های‌هرز انگل محسوب می‌شوند (کوهلی و همکاران

¹-Critical period of weed control

کیلومتری شرق تبریز (اراضی کرکج) انجام شد. میانگین حداقل و حداکثر دمای سالانه در یک دوره ۱۵ ساله به- ترتیب ۷/۱ و ۱۸/۴ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی سالانه ۲۸۷/۸ میلی‌متر گزارش شده است (آذرخشی و همکاران ۲۰۱۳). بر اساس نتایج تجزیه خاک (جدول ۱)، منطقه محدودیتی از نظر میزان پتاسیم، فسفر و نیتروژن قابل جذب نداشت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، واقع در هشت

جدول ۱- نتایج تجزیه فیزیکوشیمیایی خاک قطعه زمین محل اجرای آزمایش

بافت خاک	EC (dS.m ⁻¹)	pH	ماده آلی (%)	آهک (%)	ازت کل (%)	فسفر قابل جذب (mg.kg ⁻¹)	پتاسیم قابل جذب (mg.kg ⁻¹)
لوم شنی	۱/۱	۷/۶	۱/۳	۱۱	۰/۱۳	۳۶	۴۵۳

آخر فصل رشد گیاه، علف‌های هرز کنترل نگردیدند. در هر بلوک یک کرت شاهد آلوده به علف‌هرز در کل فصل زراعی، یک کرت شاهد عاری از علف‌هرز در کل فصل زراعی و یک کرت علف‌هرز خالص (بدون کاشت گیاه زراعی) نیز وجود داشت. هر کرت آزمایشی با ابعاد ۲ × ۱/۲ متر، شامل شش ردیف کاشت به طول دو متر بود. فاصله بین ردیف‌های کاشت ۲۰ سانتی‌متر و فاصله بذرها روی ردیف تقریباً یک سانتی‌متر در نظر گرفته شد. در این آزمایش از بذره‌های محلی آذربایجان که محصول سال قبل با قوه نامیه بالا بود، استفاده گردید. کاشت به صورت خشکه‌کاری و در اوایل اردیبهشت با شروع بارندگی‌های بهاره انجام شد. کل دوره رشد از زمان کاشت تا برداشت محصول ۸۲ روز بود. آبیاری‌ها هر هفت روز یکبار انجام شد. نمونه‌برداری از علف‌های هرز بعد از گاورو شدن زمین و بعد از حذف اثر حاشیه- ای بر اساس تیمارهای مربوطه در تاریخ‌های مشخص انجام شد. علف‌های هرز موجود در تیمارهای WI، در انتهای دوره تداخل علف‌های هرز و در تیمارهای WF شاهد آلوده به علف‌هرز و شاهد علف‌هرز خالص،

در فروردین سال ۱۳۹۰ به محض مساعد شدن شرایط آب و هوایی، عملیات شخم بهاره و دیسک‌زنی صورت گرفت. با توجه به بررسی کلیه علف‌های هرز مزرعه و به دلیل غنی بودن نخایر بذری علف‌های هرز در اراضی مورد نظر، برای بالا بردن دقت آزمایش و استخراج نتایج مستدل، با بررسی و مشاهده حضوری زمین مورد آزمایش در سال قبل از آن، محل آزمایش به گونه‌ای انتخاب شد که علف‌های هرز در واحدهای آزمایشی تقریباً همگن باشند. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و ۱۵ تیمار اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی در دو سری به صورت سری‌های آلوده به علف‌های هرز (WI) و عاری از علف- های هرز (WF) بودند. تیمارهای WI₁₃، WI₂₃، WI₃₃، WI₄₃، WI₅₃ و WI₆₃ به ترتیب ۱۳، ۲۳، ۳۳، ۴۳، ۵۳ و ۶۳ روز بعد از سبز شدن گیاه بالنگوی شهری، آلوده به علف‌های هرز بودند و پس از طی این روزها تا آخر فصل رشد، علف‌های هرز کنترل شدند. در مقابل، علف‌های هرز تیمارهای WF₁₃، WF₂₃، WF₃₃، WF₄₃، WF₅₃ و WF₆₃ به ترتیب تا ۱۳، ۲۳، ۳۳، ۴۳، ۵۳ و ۶۳ روز بعد از سبز شدن گیاه بالنگوی شهری کنترل شدند و بعد از آن تا

برای استخراج موسیلاژ از روش فکری و همکاران (۲۰۰۸) استفاده شد. پنج گرم از دانه خشک بالنگوی شهری در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر ریخته شد و به مدت سه ساعت در حمام آب گرمی با دمای ۷۵ درجه سانتی-گراد تکان داده شد. عصاره موسیلاژی مترشحه از دانه ها با استفاده از پارچه توری معمولی جدا شد و با سه برابر حجمش اتانول ۹۶ درصد رسوب داده شد. رسوب حاصل با قرارگیری در سانتریفوژی با سرعت ۶۵۰۰ دور در ثانیه به مدت ۱۵ دقیقه جدا گردید و ۲۴ ساعت پس از خشک شدن در دمای اتاق، توزین گردید. در نهایت میزان موسیلاژ در پنج گرم دانه به صورت وزنی مشخص و ثبت گردید.

پس از آزمون نرمال بودن داده‌ها و یکنواختی واریانس ها، تجزیه واریانس داده‌ها توسط نرم افزارهای -MSTAT-C و SPSS-16 صورت گرفت. برای مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد استفاده شد. شکل‌ها نیز با استفاده از نرم‌افزار Excel رسم گردید.

نتایج و بحث

وزن خشک علف‌های‌هرز

میانگین تراکم علف‌های‌هرز در کرت‌های شاهد علف‌هرز، 207 بوته در مترمربع بود. دم‌روپاهی سبز - (*Setaria viridis* L.)، سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)، تلخه (*Acroptilon repense* L.)، کاسنی وحشی (*Cichurium intybus* L.)، تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.)، توق - (*Xanthium strumarium* L.)، گاوزبان بدل (*Anchusa italica* L.)، پیچک (*Convolvulus arvensis* L.) و علف‌شور (*Salsola kali* L.) علف‌های‌هرز غالب مزرعه بودند که میانگین تراکم آن‌ها در کرت شاهد علف‌هرز به‌ترتیب ۶/۶، ۳/۳، ۳۲/۰، ۱۸/۲، ۱۳/۸، ۱۱/۷، ۶/۸، ۱/۱ و ۳/۴ بوته در متر مربع بود.

همزمان با برداشت محصول و در آخر فصل با استفاده از کواترانی با مساحت یک متر مربع نمونه‌برداری شدند. در زمان رسیدگی گیاه از هر کرت آزمایشی ۱۰ بوته به‌طور تصادفی برداشت شد و پس از انتقال به آزمایشگاه، ارتفاع بوته، تعداد برگ و گره در بوته، تعداد فندقه در بوته، تعداد دانه در بوته و وزن هزار دانه اندازه‌گیری و ثبت گردیدند. برای تعیین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی، پس از حذف اثر حاشیه‌ای بوته‌های موجود در ابعاد ۸۰×۱۶۰ سانتی‌متری هر کرت شمارش و برداشت گردیدند و پس از ثابت شدن وزن نمونه‌ها به صورت آفتاب‌خشک، به توزین آن‌ها اقدام شد. پس از بوجاری دانه‌ها، عملکرد دانه نیز ثبت گردید.

برای استخراج اسانس، در مرحله گل‌دهی ۱۰ بوته از هر کرت آزمایشی برداشت شده و بعد از پاک کردن و زدودن گرد و خاک روی بوته‌ها، هوا خشک شدند. سپس رطوبت نمونه‌ها توسط دستگاه رطوبت‌سنج تعیین شد و نمونه‌های خرد شده پس از توزین، در بالن‌های یک لیتری مجزا ریخته شدند و تا ۵۰ درصد حجم بالن روی آن‌ها آب مقطر اضافه شد. برای اسانس‌گیری از دستگاه کلونجر و روش تقطیر با آب استفاده شد. عمل اسانس‌گیری تا دو ساعت و نیم ساعت پس از به جوش آمدن آب ادامه یافت. سی دقیقه پس از خاموش کردن دستگاه به جمع‌آوری اسانس اقدام شد. به علت چسبندگی اسانس به جداره لوله شیشه‌ای اسانس‌گیر از حلال پترولیوم بنزن استفاده شد. در نهایت درصد اسانس بر مبنای وزن خشک بالنگوی شهری و با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد:

$$\text{وزن اسانس (g)} \\ \text{وزن نمونه (g)} = \text{درصد اسانس}$$

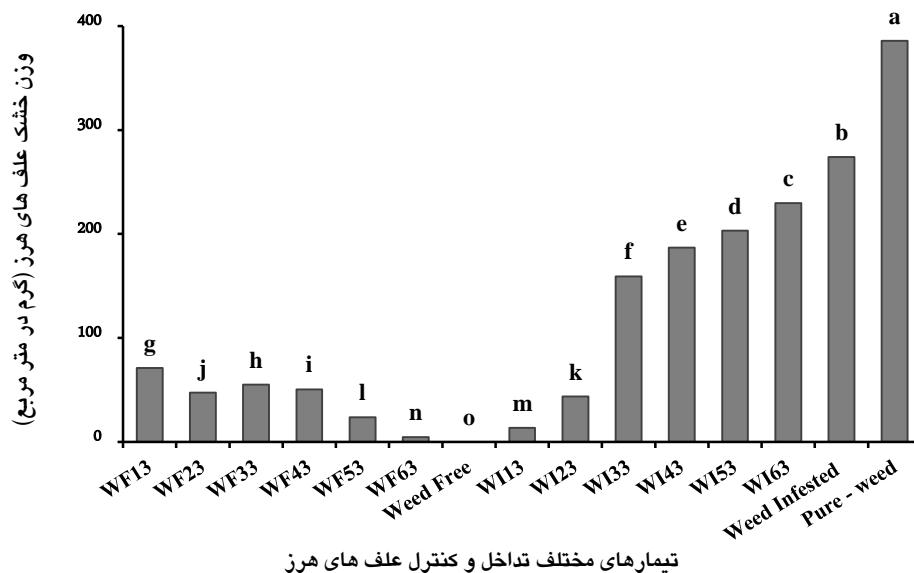
عملکرد اسانس در واحد سطح نیز از حاصلضرب درصد اسانس و عملکرد بخش هوایی بالنگوی شهری به‌دست آمد. شاخص برداشت اسانس نیز با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید:

$$100 \times \frac{\text{عملکرد اسانس در واحد سطح}}{\text{عملکرد بیولوژیکی در واحد سطح}} = \text{شاخص برداشت اسانس}$$

ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مانند pH، سطوح مواد مغذی، میزان مواد آلی و ظرفیت تبادل کاتیونی در نحوه توزیع علف‌های هرز تأثیرگذار است (استاف ۲۰۰۴، کنزویک و همکاران ۲۰۰۳). به گزارش شالان و همکاران (۲۰۱۴) با کاهش کنترل علف‌های هرز، افزایش بیشتری در وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ مشاهده می‌شود. معمولاً در مراحل اولیه رشد، علف‌های هرز از سرعت رشد بالایی برخوردارند و عدم کنترل آن‌ها به شدت بر بیوماس علف‌های هرز می‌افزاید.

در بررسی اثر تداخل علف‌های هرز طبیعی مزرعه با گیاهان زراعی مختلف، افت عملکرد دانه متناسب با افزایش بیوماس علف‌های هرز تشدید شده است (محمدی ۲۰۰۴ و شفق کلوانق ۲۰۰۸). در گیاه لوبیا قرمز نیز افزایش دوره تداخل علف‌های هرز سبب افزایش تدریجی تجمع ماده خشک علف‌های هرز شده است و در مقابل، با افزایش دوره کنترل، تجمع ماده خشک علف‌های هرز کاهش یافته است (قمری و احمدوند ۲۰۱۳).

وزن خشک علف‌های هرز به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر دوره‌های مختلف تداخل علف‌های هرز قرار گرفت ($p \leq 0.01$). با طولانی‌تر شدن دوره تداخل علف‌های هرز و کوتاه شدن دوره عاری از علف‌های هرز به‌طور معنی‌داری بر وزن خشک علف‌های هرز افزوده شد. تیمار شاهد علف‌هرز خالص (علف‌های هرز طبیعی موجود در مزرعه؛ بدون گیاه زراعی) با میانگین وزن خشک ۳۸۶/۱ گرم در متر مربع بیشترین و تیمار WF₆₃ (عاری از علف‌های هرز تا ۶۳ روز پس از کاشت) با وزنی معادل ۴/۵۴ گرم در متر مربع کمترین وزن خشک علف‌های هرز را داشت. میانگین وزن خشک شاهد آلوده به علف‌هرز (WI) ۲۷۴/۲ گرم در متر مربع بود. در سری‌های آلوده به علف‌های هرز (WI)، کمترین و بیشترین وزن خشک علف‌هرز به‌ترتیب به تیمارهای WI₁₃ و WI₆₃ و در سری‌های عاری از علف‌های هرز (WF) به‌ترتیب به تیمارهای WF₆₃ و WF₁₃ اختصاص داشت (شکل ۱) که این موضوع می‌تواند عملکرد و اجزای عملکرد گیاه را به شدت تحت تأثیر قرار دهد.



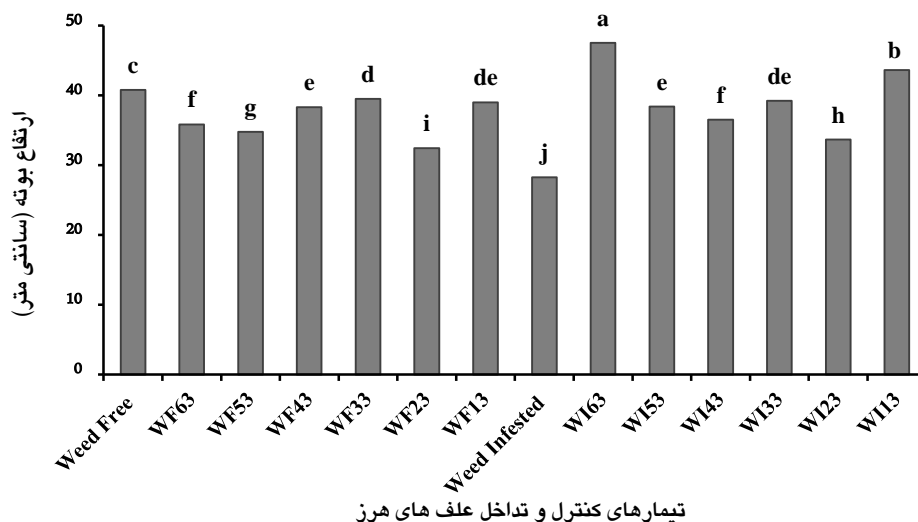
شکل ۱- میانگین وزن خشک علف‌های هرز مزرعه بالنگوی شهری در دوره‌های مختلف تداخل و کنترل علف‌های هرز
حروف متفاوت نمایانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد است.

اختصارات: WF13، WF23، WF33، WF43، WF53، WF63: عاری از علف‌های هرز تا روزهای مشخص شده و WI13، WI23، WI33، WI43، WI53، WI63: آلوده به علف‌های هرز تا روزهای مشخص شده، Weed Free: شاهد عاری از علف‌هرز و Weed Infested: شاهد آلوده به علف‌هرز

ارتفاع بوته

بین تیمارهای مختلف تداخل و کنترل علف‌های هرز اختلاف معنی‌داری از نظر ارتفاع بوته وجود داشت ($p \leq 0.01$). گیاهانی که تا آخر فصل رشد در رقابت با علف‌های هرز بودند (تیمار شاهد آلوده به علف‌هرز) کمترین ارتفاع را داشتند (با میانگین ۲۸/۲ سانتی‌متر). بیشترین ارتفاع هم به گیاهانی که تا ۶۳ روز بعد از سبز شدن آلوده به علف‌های هرز بودند و پس از آن علف‌های هرز تا آخر فصل رشد کنترل شدند (WI_{63})، اختصاص داشت (با میانگین ۴۷/۵ سانتی متر) (شکل ۲). ارتفاع گیاه یکی از صفات بسیار مهم در رقابت محسوب می‌شود و رابطه مستقیمی با جذب نور دارد (کروف و وان‌لار ۱۹۹۳). اثر تداخل علف‌های هرز بر ارتفاع بوته به شدت آلودگی بستگی دارد. به طوری که اگر رقابت بین علف‌های هرز و گیاه زراعی شدید نباشد می‌تواند باعث افزایش ارتفاع گیاه زراعی برای جذب بهتر نور شود (زیمدال ۲۰۰۷)، اما در آلودگی شدید به دلیل شدت رقابت بین گیاه زراعی و علف‌هرز بر سر منابع مختلف، رشد و ارتفاع گیاه زراعی کاهش می‌یابد. بالا بودن ارتفاع بالنگوی شهری تحت تیمار WI_{63} (شکل ۲) را می‌توان به افزایش نسبت نور

مادون قرمز به نور قرمز به علت سایه‌اندازی علف‌های هرز در اثر رقابت نسبت داد (روه‌ریگ و استوتزل ۲۰۰۱). این افزایش ارتفاع صرفاً به دلیل افزایش اندازه سلول‌ها، بدون تغییر در میزان تقسیم سلولی است (اسمیت ۱۹۸۶). در بین تیمارهای عاری از علف‌هرز (WF)، طول‌ترین بوته‌ها با میانگین ارتفاع ۴۰/۷ سانتی‌متر به تیمار شاهد عاری از علف‌هرز مربوط بود (شکل ۲). ارتفاع گیاه سویا نیز در شرایط رقابت با علف‌های هرز کاهش یافته است (شفق کلوانق ۲۰۰۸). محمدی (۲۰۰۴) در تداخل علف‌های هرز طبیعی مزرعه با نخود و حمزه‌ئی (۲۰۰۷) در تداخل علف‌های هرز طبیعی مزرعه با کلزا گزارش نمودند که افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز با گیاه زراعی، موجب کاهش ارتفاع نهایی گیاه می‌گردد. کاهش ارتفاع بوته در شرایط تداخل علف‌های هرز در لوبیا (احمدی و همکاران ۲۰۰۵ و قمری و احمدوند ۲۰۱۳) و ذرت (سرابی و همکاران ۲۰۱۰) نیز گزارش شده است. از آنجایی که در جامعه گیاهی، ارتفاع بوته نقش مهمی در جذب نور خورشید و متعاقباً فتوسنتز دارد، کاهش ارتفاع در اثر رقابت می‌تواند از دلایل کاهش عملکرد نهایی گیاه محسوب شود (قمری و احمدوند ۲۰۱۳).



شکل ۲- ارتفاع بالنگوی شهری در تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز طبیعی مزرعه

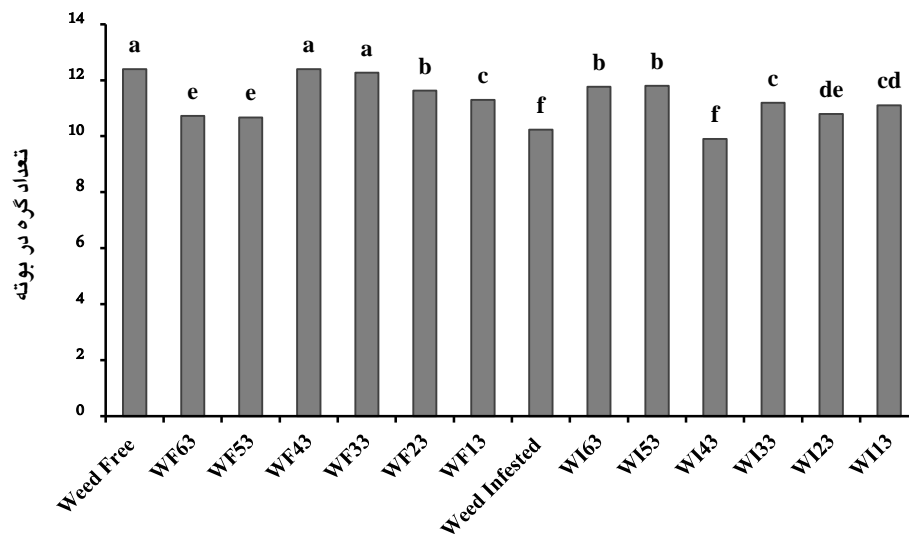
حروف متفاوت نمایانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد است.

اختصارات: WF_{63} , WF_{53} , WF_{43} , WF_{33} , WF_{23} , WF_{13} و WF_{63} : عاری از علف‌های هرز تا روزهای مشخص شده و WI_{63} , WI_{53} , WI_{43} , WI_{33} , WI_{23} , WI_{13} و WI_{63} : آلوده به علف‌های هرز تا روزهای مشخص شده، $Weed Free$: شاهد عاری از علف‌هرز و $Weed Infested$: شاهد آلوده به علف‌هرز

تعداد گره در بوته

تعداد گره در بوته به طور معنی داری تحت تأثیر تیمارهای مختلف تداخل و کنترل علف‌هرز قرار گرفت ($p \leq 0.01$). با کنترل کامل علف‌های هرز در کل دوره رشد گیاه (WF)، و یا کنترل علف‌های هرز تا ۳۳ (WF₃₃) و ۴۳ (WF₄₃) روز پس از سبز شدن، بیشترین تعداد گره در

بوته تولید شد. کمترین تعداد گره در بوته نیز به تیمار آلوده به علف‌هرز در کل فصل رشد (WI) و تداخل علف-های هرز تا ۴۳ روز پس از سبز شدن بالنگوی شهری (WI₄₃) مربوط بود (شکل ۳). تعداد گره بیشتر تحت تیمارهای شاهد عاری از علف‌هرز، WF₃₃ و WF₄₃ را می‌توان به ارتفاع بیشتر بوته در این شرایط (شکل ۱) نسبت داد.



تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز

شکل ۳- تعداد گره بالنگوی شهری در تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز طبیعی مزرعه

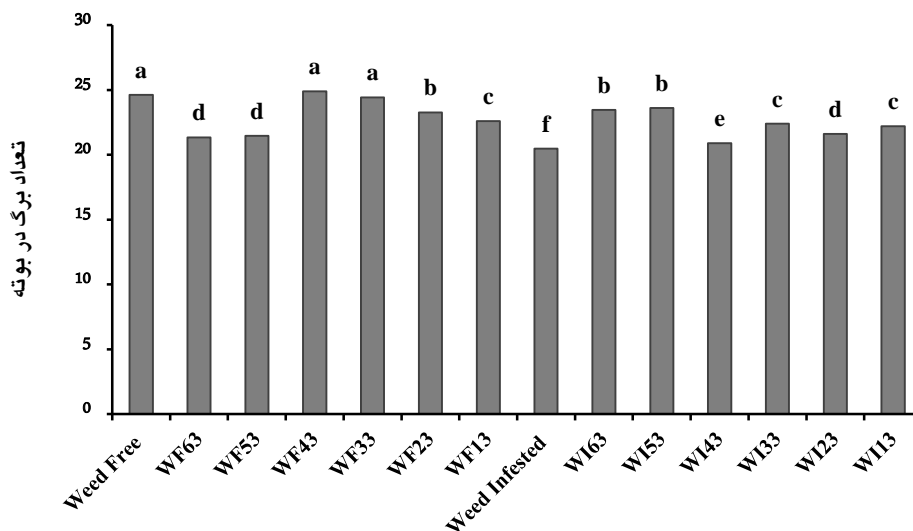
حروف متفاوت نمایانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال پنج درصد است.

اختصارات: WF13، WF23، WF33، WF43، WF53، WF63: عاری از علف‌های هرز تا روزهای مشخص شده و WI33، WI23، WI13: آلوده به علف‌های هرز تا روزهای مشخص شده، Weed Free: شاهد عاری از علف‌هرز و Weed Infested: شاهد آلوده به علف‌هرز

تعداد برگ

اثر تیمارهای مختلف کنترل و تداخل علف‌های هرز بر تعداد برگ در بوته معنی دار بود ($p \leq 0.01$). تداخل علف-های هرز کاهش معنی داری در تعداد برگ در بوته ایجاد نمود. میزان کاهش بسته به طول دوره تداخل علف‌های-هرز در مزرعه متفاوت بود. همانند تعداد گره در بوته، بیشترین تعداد برگ در بوته به تیمارهای کنترل کامل

علف‌های هرز در کل دوره رشد (WF) و کنترل علف-های هرز تا ۳۳ (WF₃₃) و ۴۳ (WF₄₃) روز پس از سبز شدن بالنگوی شهری تعلق داشت. کمترین تعداد برگ در بوته (۲۰/۵ عدد) نیز به تیمار آلوده به علف‌هرز در کل فصل رشد مربوط بود (شکل ۴). نتایج این تحقیق با یافته-های راعی (۲۰۰۴) در رقابت سویا و سورگوم و شفق-کلوانق (۲۰۰۸) در تداخل علف‌های هرز طبیعی مزرعه با سویا مطابقت دارد.



تیمارهای کنترل و تداخل علف های هرز

شکل ۴- تعداد برگ در بوته بالنگوی شهری در تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز طبیعی مزرعه

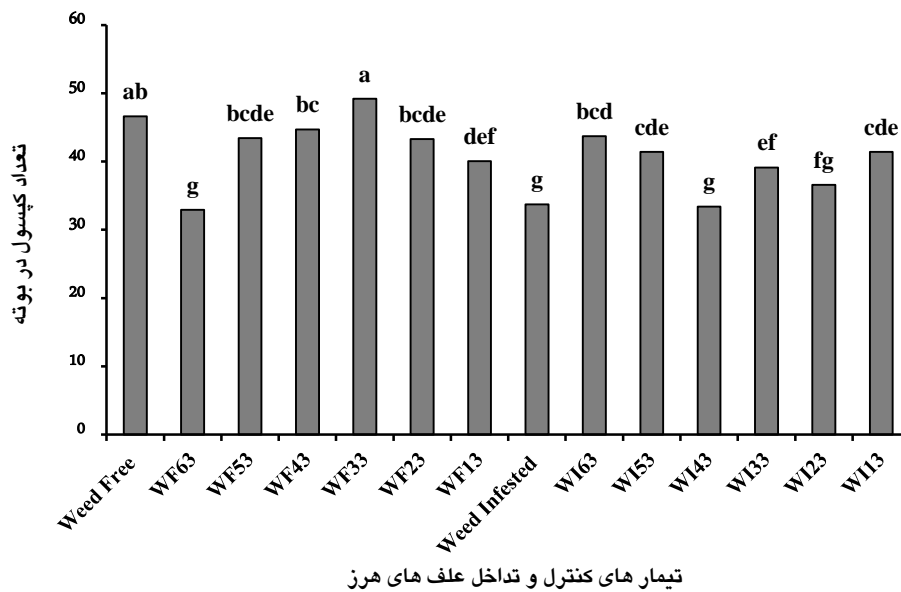
حروف متفاوت نمایانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد است.

اختصاصات: WF13، WF23، WF33، WF43، WF53 و WF63: عاری از علف‌های هرز تا روزهای مشخص شده و WI13، WI23، WI33، WI43 و WI53: آلوده به علف‌های هرز تا روزهای مشخص شده، Weed Free: شاهد عاری از علف‌هرز و Weed Infested: شاهد آلوده به علف‌هرز

تعداد کپسول در بوته

بین تیمارهای مختلف کنترل و تداخل علف‌های هرز اختلاف معنی‌داری از نظر تعداد کپسول در بوته مشاهده شد ($p \leq 0.01$). بیشترین تعداد کپسول در بوته به تیمار WF33 مربوط بود (۴۹/۲ عدد) که اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد عاری از علف‌هرز نداشت. کمترین تعداد کپسول در بوته نیز به گیاهانی که تا ۶۳ روز پس از کاشت عاری از علف‌های هرز بودند (WF63) اختصاص داشت (با میانگین تعداد ۳۲/۹) که تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد آلوده به علف‌هرز نداشت. در بین تیمارهای

عاری از علف‌هرز (WF)، کمترین تعداد کپسول در بوته به تیمار WF63 مربوط بود که ۲۹/۴ درصد کمتر از تیمار شاهد عاری از علف‌هرز بود (شکل ۵). واکنش متفاوت تعداد کپسول به تداخل علف‌های هرز در این تحقیق به مزرعه‌ای بودن شرایط آزمایش و یکنواخت نبودن جمعیت علف‌های هرز طبیعی مزرعه در تیمارهای مختلف مربوط می‌باشد که نیازمند مطالعه بیشتر در شرایط کنترل تراکم علف‌هرز است. با این حال نتایج حاصل از این آزمایش با تحقیقات محمدی (۲۰۰۴) روی نخود، شفق کلوانق (۲۰۰۸) روی سویا و حاج ابراهیمی (۲۰۱۱) روی ذرت مطابقت دارد.



شکل ۵- تعداد کیسول در بوته بالنگوی شهری در تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز طبیعی مزرعه

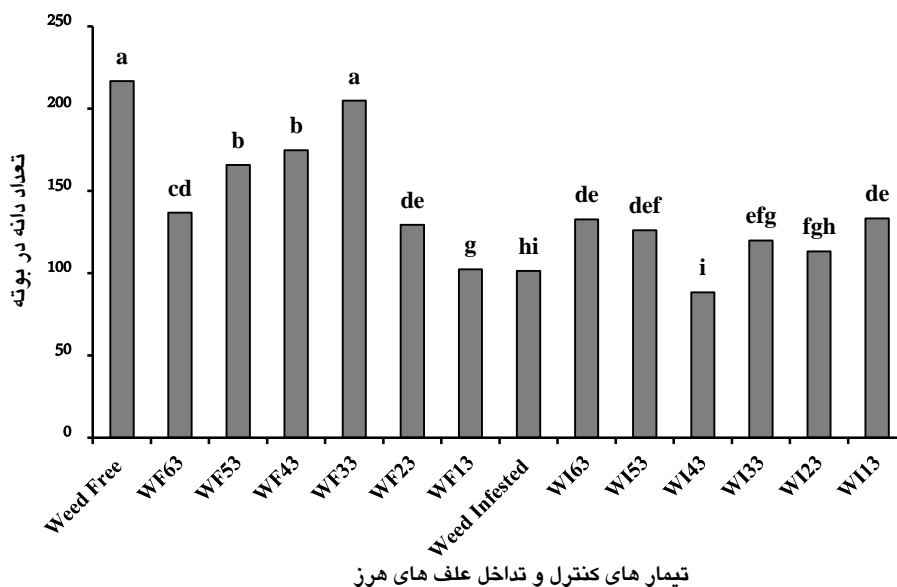
حروف متفاوت نمایانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد است.

اختصارات: WF13، WF23، WF33، WF43، WF53 و WF63: عاری از علف‌های هرز تا روزهای مشخص شده و WI13، WI23، WI33، WI43 و WI53: آلوده به علف‌های هرز تا روزهای مشخص شده، Weed Free: شاهد عاری از علف‌هرز و Weed Infested: شاهد آلوده به علف‌هرز

تعداد دانه در بوته

اثر تیمارهای مختلف کنترل و تداخل علف‌های هرز بر تعداد دانه در بوته معنی‌دار بود ($p \leq 0.01$). نتایج نشانگر کاهش وزن خشک علف‌های هرز با طول شدن دوره تداخل علف‌های هرز می‌باشد. تداخل علف‌های هرز تا ۴۳ روز پس از کاشت (WI43) بیشترین کاهش را در تعداد دانه در بوته باعث گردید که تفاوت معنی‌داری با تیمار آلوده به علف‌هرز در کل فصل رشد نداشت. بیشترین تعداد دانه نیز به تیمار شاهد عاری از علف-هرز اختصاص داشت (۲۱۶/۶ دانه در بوته) که اختلاف

معنی‌داری با تیمار WF33 نداشت. نتایج نشان داد که کنترل علف‌های هرز تا ۳۳ روز پس از کاشت (WF33) از کاهش تعداد دانه در بوته بالنگوی شهری جلوگیری کرده و شرایطی مشابه با کنترل علف‌های هرز در کل دوره رشد گیاه فراهم می‌سازد. به استثنای تیمار WI43، سایر تیمارهای تداخل علف‌هرز از میانگین تعداد دانه بیشتری در مقایسه با تیمار شاهد تداخل علف‌های هرز در کل دوره رشد بالنگوی شهری برخوردار بودند (شکل ۶). در گیاه نخود (محمدی ۲۰۰۴) و سویا (شفق کلوانق ۲۰۰۸) نیز تعداد دانه در بوته در اثر تداخل علف‌های هرز کاهش یافته است.



شکل ۶- تعداد دانه در بوته بالنگوی شهری در تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز طبیعی مزرعه

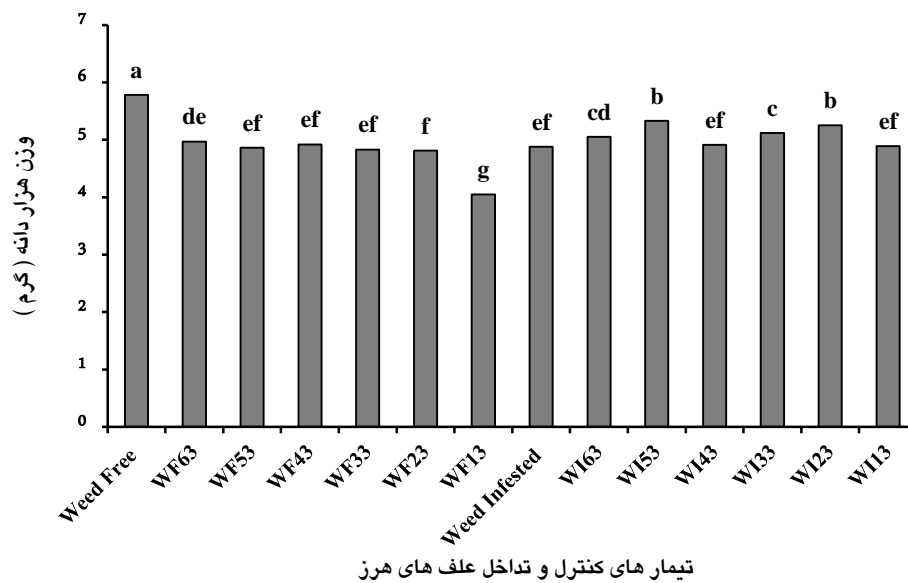
حروف متفاوت نمایانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد است.

اختصارات: WF13، WF33، WF43، WF53 و WF63: عاری از علف‌های هرز تا روزهای مشخص شده و WI13، WI23، WI33، WI43 و WI53: آلوده به علف‌های هرز تا روزهای مشخص شده، Weed Free: شاهد عاری از علف‌هرز و Weed Infested: شاهد آلوده به علف‌هرز

وزن هزار دانه

وزن هزار دانه بالنگوی شهری نیز به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای مختلف علف‌هرز قرار گرفت ($p \leq 0.01$). گیاهان تحت تیمار شاهد عاری از علف‌هرز (WF) دانه‌هایی با بیشترین وزن هزار دانه (۵/۸ گرم) را تولید کردند. کمترین وزن هزار دانه نیز به تیمار WF13 (۴/۰۵ گرم) مربوط بود که ۲۹/۹ درصد کمتر از تیمار شاهد کنترل علف‌های هرز در کل فصل رشد بود. میانگین وزن هزار دانه بالنگوی شهری تحت تیمارهای WF43، WF53، WF23 و WF33 از نظر آماری مشابه بود. بین تیمارهای

WI13 و WI43 نیز اختلاف معنی‌داری از این نظر مشاهده نشد (شکل ۷). به نظر می‌رسد کاهش وزن هزار دانه در تیمارهای آلوده به علف‌های هرز در نتیجه کاهش تعداد برگ و ارتفاع بوته باشد. در تداخل علف‌های هرز طبیعی مزرعه با کلزا (حمزه‌ئی ۲۰۰۷) و سویا (شفق‌کلوانق ۲۰۰۸) نتایج مشابهی گزارش شده است. در گیاه ذرت نیز با افزایش دوره تداخل علف‌های هرز، وزن هزار دانه کاهش پیدا کرد. به‌طوری که تیمار تداخل کامل به کاهش ۱۲/۱ درصدی وزن هزاردانه در مقایسه با تیمار کنترل کامل علف‌هرز منجر شد (جمالی و همکاران ۲۰۱۱).



شکل ۷- وزن هزار دانه بالنگوی شهری در تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز طبیعی مزرعه حروف متفاوت نمایانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد است.

اختصارات: WF13، WF23، WF33، WF43، WF53، WF63: عاری از علف‌های هرز تا روزهای مشخص شده و WI13، WI23، WI33، WI43، WI53، WI63: آلوده به علف‌های هرز تا روزهای مشخص شده، Weed Free: شاهد عاری از علف‌هرز و Weed Infested: شاهد آلوده به علف‌هرز

عملکرد دانه

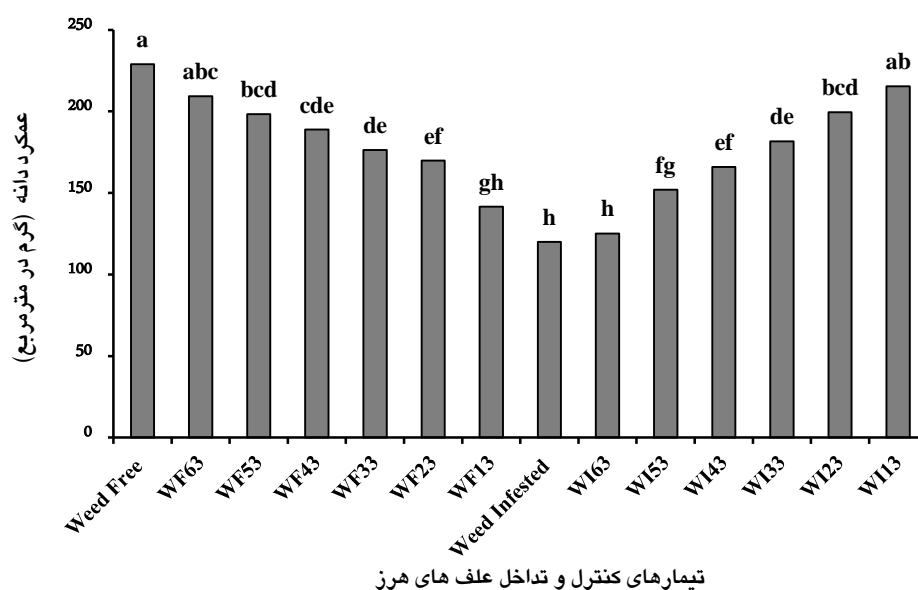
معنی‌داری از این نظر مشاهده نشد (شکل ۸). تأثیر منفی تداخل علف‌های هرز بر عملکرد دانه بالنگوی شهری در دوره رویشی کمتر از دوره زایشی (پرشدن دانه‌ها) بود. این نتایج نشان می‌دهد که حداقل ۲۳ روز تداخل علف‌های هرز کافی است تا عملکرد دانه بالنگوی شهری به طور معنی‌داری کاهش یابد. تداخل ۶۳ روزه بالنگوی شهری با علف‌های هرز و کنترل علف‌های هرز تنها در ۱۳ روز اول بعد از سبز شدن نیز افت عملکردی معادل تداخل کامل ایجاد کرد. تداخل علف‌های هرز در ۱۳ روز پس از سبز شدن بالنگوی شهری کاهش معنی‌داری در عملکرد دانه ایجاد نکرد. دلیل این امر را می‌توان به وجود منابع کافی در ابتدای دوره رشد و عدم سایه‌اندازی علف‌های هرز به دلیل کوچک بودن آنها نسبت داد که احتمالاً این عوامل مانع از بروز رقابت شدید در ابتدای فصل می‌شود. از طرف دیگر، کنترل علف‌های هرز در کل فصل رشد، افزایش معنی‌داری در عملکرد دانه بالنگوی شهری در مقایسه با تیمار WF63 ایجاد نکرد. با توجه به نتایج این بررسی پیشنهاد میشود جهت جلوگیری از خسارت

طول دوره کنترل و تداخل علف‌های هرز طبیعی مزرعه عملکرد دانه بالنگوی شهری را نیز تحت تأثیر قرار داد ($p \leq 0.01$). افزایش دوره تداخل علف‌های هرز و کاهش دوره کنترل علف‌های هرز به افت معنی‌دار عملکرد دانه بالنگوی شهری منجر شد. بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۲۲۸/۹ گرم در متر مربع از تیمار شاهد عاری از علف‌هرز به دست آمد که اختلاف معنی‌داری با تیمارهای WF63 و WI13 نداشت. کمترین عملکرد دانه نیز به تیمار شاهد آلوده به علف‌هرز اختصاص داشت (۱۲۰ گرم در متر مربع) که اختلاف معنی‌داری با تیمار WF13 و WI63 نداشت. میانگین عملکرد دانه بالنگوی شهری تحت تیمار شاهد آلوده به علف‌هرز در کل فصل رشد (WI) در مقایسه با تیمار شاهد عاری از علف‌هرز (WF)، ۴۷/۶ درصد کاهش یافت. میانگین عملکرد دانه تحت تیمارهای WF63، WF53 و WF43 از نظر آماری مشابه بود و بین تیمارهای WF43، WF33، WF23، WF33، WF43 و WI43 اختلاف

با یافته‌های نصراله‌زاده و همکاران (۲۰۱۰) روی جو ماکویی مطابقت دارد. در بررسی قمری و احمدوند (۲۰۱۳) نیز بیشترین عملکرد دانه در تیمار کنترل کامل علف‌های‌هرز و کمترین مقدار آن در تیمار تداخل کامل علف‌های‌هرز به دست آمد. با افزایش طول دوره تداخل از عملکرد دانه کاسته شد و با افزایش طول دوره کنترل بر عملکرد ذرت افزوده شد (جمالی و همکاران ۲۰۱۱). بر اساس گزارش شفق‌کلوانق و همکاران (۲۰۱۴)، دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز در گیاه دارویی بالنگوی شهری برای ۱۰ درصد کاهش عملکرد دانه از روز ۱۹ تا ۵۵ روز بعد از سبز شدن و به مدت ۳۶ روز برآورد گردیده است.

علف‌های‌هرز بر رشد عملکرد بالنگوی شهری علف‌هرز در طول دوره ۲۳ الی ۵۳ روز اول رشد گیاه کنترل شود. با افزایش طول دوره تداخل علف‌های‌هرز، ماده خشک کمتری به تولید دانه اختصاص داده شده است. این مسأله می‌تواند ناشی از تأثیر سوء علف‌های‌هرز بر اجزای عملکرد، به ویژه تعداد کپسول در بوته و وزن دانه در بالنگوی شهری باشد.

رقابت علف‌هرز با گیاه زراعی از طریق کاهش اجزای عملکرد سبب کاهش محصول نهایی می‌شود. کاهش در عملکرد نهایی دانه را می‌توان به اثر نامطلوب علف‌های‌هرز بر گیاه زراعی از طریق کاهش منابع رشد نسبت داد که با کاهش اجزای عملکرد به کاهش عملکرد نهایی دانه منجر می‌گردد (کراف و وان‌لار ۱۹۹۳). نتایج این پژوهش



شکل ۸- عملکرد دانه بالنگوی شهری در تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های‌هرز طبیعی مزرعه

حروف متفاوت نمایانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد است.

اختصارات: WF13، WF23، WF33، WF43، WF53 و WF63: عاری از علف‌های‌هرز تا روزهای مشخص شده و WI33، WI23، WI13، WI53، WI43 و WI63: آلوده به علف‌های‌هرز تا روزهای مشخص شده، Weed Free: شاهد عاری از علف‌هرز و Weed Infested: شاهد آلوده به علف‌هرز

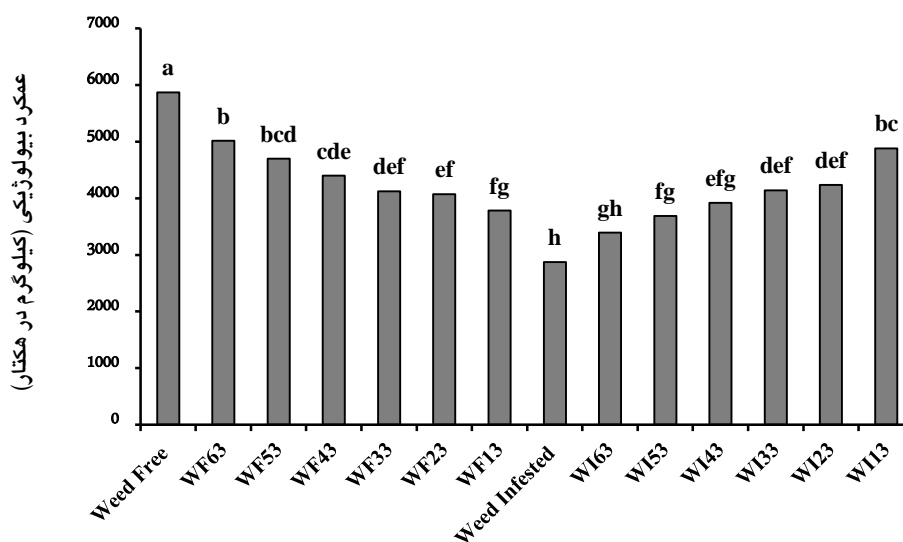
بیشترین (۵۸۶۹/۳) کیلوگرم در هکتار) و کمترین (۲۸۷۱/۵) کیلوگرم در هکتار) عملکرد بیولوژیکی به ترتیب به تیمار شاهد عاری از علف‌های‌هرز و تیمار

عملکرد بیولوژیکی در واحد سطح

اثر تیمارهای مختلف کنترل و تداخل علف‌های‌هرز بر عملکرد بیولوژیکی بالنگوی شهری در واحد معنی‌دار بود

شاهد آلوده به علف‌های هرز مربوط بود. به طوری که عدم کنترل علف‌های هرز به کاهش ۴۸/۹ درصدی میانگین عملکرد بیولوژیکی در مقایسه با تیمار شاهد آلوده به علف‌هرز منجر شد. عملکرد بیولوژیکی بالنگوی شهری در شرایط تداخل با علف‌های هرز تا ۲۳، ۳۳، ۴۳ و ۵۳ روز پس از سبز شدن مشابه بود، ولی تداخل بیش از ۵۳ روز همانند تداخل کامل علف‌های هرز کاهش بیشتری در عملکرد بیولوژیکی این گیاه دارویی ایجاد نمود (شکل ۹). از این نتایج استدلال می‌شود، هنگامی که کنترل علف-

های هرز در مراحل ابتدایی رشد گیاه زراعی صورت می‌گیرد، گیاه از لحاظ فضای توسعه و از نظر تغذیه‌ای در شرایط بهتری قرار گرفته و از منابع موجود بهتر استفاده کرده و در نتیجه بهتر می‌تواند شاخ و برگ خود را توسعه دهد. بر اساس تحقیقات محمدی و همکاران (۲۰۰۵) در تداخل علف‌های هرز مزرعه با نخود و شفق-کلوانق (۲۰۰۸) در تداخل علف‌های هرز مزرعه با سویا افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز با کاهش تجمع ماده خشک، بیوماس تولیدی را کاهش می‌دهد.



تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز

شکل ۹- عملکرد بیولوژیکی بالنگوی شهری در تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز طبیعی مزرعه

حروف متفاوت نمایانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد است.

اختصارات: WF13، WF23، WF33، WF43، WF53، WF63 و عاری از علف‌های هرز تا روزهای مشخص شده و WI13، WI23، WI33، WI43 و WI53: آلوده به علف‌های هرز تا روزهای مشخص شده، Weed Free: شاهد عاری از علف‌هرز و Weed Infested: شاهد آلوده به علف‌هرز

درصد و عملکرد اسانس و محتوای موسیلاژ دانه بالنگوی شهری

تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز طبیعی مزرعه اثر معنی‌داری بر درصد و عملکرد اسانس، شاخص برداشت اسانس و میزان موسیلاژ دانه گیاه دارویی بالنگوی شهری نداشت ($p > 0.05$). موید (۲۰۱۱) نیز در مطالعه اثر کنترل علف‌های هرز روی موسیلاژ دانه اسفرزه به نتایج مشابهی دست یافته است. با توجه به

اینکه در تحقیق حاضر اسانس گیری از اندام خشک شده گیاه بالنگوی شهری صورت گرفته است، و به دلیل بوی خوشی که از مزرعه گیاهان سبز بالنگوی شهری به مشام می‌رسد، احتمالاً اسانس این گیاه فرار است و از این رو با استخراج اسانس از بافت خشک گیاه، بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری از نظر محتوای اسانس در این شرایط به دست نیامده است. مطالعه در

با کنترل علف‌های‌هرز در کل فصل رشد گیاه بالنگوی شهری عملکردی معادل ۲۲۸۹ کیلوگرم دانه در هکتار تولید نمود، در حالی‌که در صورت عدم کنترل علف‌های‌هرز در طول فصل رشد، این عملکرد به ۱۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که این گیاه حتی در شرایط عدم مبارزه با علف‌های‌هرز مزرعه عملکرد بیولوژیکی و دانه قابل قبولی تولید می‌کند و قابلیت بسیار زیادی در رقابت با علف‌های‌هرز دارد و این می‌تواند یکی از نکات قوت در کشت و کار موفقیت-آمیز این محصول به شمار رود.

این خصوص و در شرایط کنترل شده ضروری به نظر می‌رسد.

نتیجه‌گیری کلی

در بین صفات مورد بررسی، تعداد دانه در بوته حساسیت بیشتری به تداخل علف‌های‌هرز داشت. وزن خشک علف‌های‌هرز با افزایش طول دوره آلودگی به علف‌های‌هرز و کاهش طول دوره عاری از علف‌های‌هرز، به طور معنی‌داری افزایش یافت. افزایش طول دوره تداخل علف‌های‌هرز موجب کاهش عملکرد و اجزای عملکرد، ارتفاع بوته و تعداد برگ و گره در بوته گردید.

منابع مورد استفاده

- Ahmadi A, Rashed Mohasel MH, Baghestani-Meybodi, MA and Rostami M, 2005. Evaluation of the effect of critical period of weed competition on yield, yield components and morpho-physiological traits of bean, Derakhshan cultivar. *Pests and Diseases of Plant*, 1: 31-49 (In Persian).
- Ashok KS, Adhar J, Chavan GV and Gungard SR, 1992. Geometry of sesame (*Sesamum indicum* L.) cultivar under rainfed condition. *International Journal of Agriculture*, 37: 857-858.
- Azarakhshi M, Farzadmehr J, Eslah M and Sahabi H, 2013. An investigation on trends of annual and seasonal rainfall and temperature in different climatologically regions of Iran. *Journal of Range and Watershed Management*, 66(1): 1-16. (In Persian).
- Evans SP, Knezevic SZ, Lindquist JL, Shaprio CA and Blankeship EE, 2003. Nitrogen application influences the critical period for weed control in corn. *Weed Science*, 51: 408-417.
- Fekri N, Khayami M, Heidari R and Javadi MA, 2008. Isolation and identification of monosaccharide of Mucilage in Dragon's head by thin layer chromatography. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 24(2): 207-216. (In Persian).
- Ghamari H and Ahmadvand G, 2013. Effect of different periods of weed interference and weed control on height, yield and yield components of Common Bean. *Journal of Crop Production and Processing*, 3(9): 71-80. (In Persian).
- Haj-Ebrahimi A, 2011. Ecophysiology of effect of the different nitrogen rates and weed interference on grain yield and quality of corn. M.Sc. Thesis, Faculty of Agriculture, University of Tabriz. (In Persian).
- Hamzei J, 2007. Eco-physiological effects of weeds interference on grain yield and quality of three winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) cultivars. Ph.D. Thesis, Faculty of Agriculture, University of Tabriz. (In Persian).
- Jamali A, Ahmadvand G, Sepehri A and Jahedi A, 2011. Effect of interference periods and weeds control on yield and yield components of Corn (*Zea mays*) in Hamadan. *Crop Sciences*, 2(3&4): 117-127. (In Persian).
- Kafi M and Mahdavi-Damghani A, 2002. Mechanisms of environmental stress resistance in plants (Translate). Ferdowsi University of Mashhad Press. (In Persian).
- Kohli RK, Singh HP and Batish DR, 2001. Allelopathy in agroecosystems. Food Products Press, USA.
- Kropff MJ and Van Laar HH, 1993. Modeling Crop-Weed Interactions. CAB International, Wallingford, UK.

- Majnoon-Hosseini N and Davazdah-Emami S, 2007. Cultivation and Production of Certain Herbs and Spices. University of Tehran Press. (In Persian).
- Moayyed SE, 2011. The effect of weed control on grain yield and mucilage of Isabgol. M.Sc. Thesis, Faculty of Agriculture, University of Tabriz. (In Persian).
- Mohammadi GR, 2004. Evaluation of effect of different periods of weeds interference on some ecophysiological and agronomical traits in chickpea. Ph.D. Thesis, Faculty of Agriculture, University of Tabriz. (In Persian).
- Mohammadi G, Javanshir A, Khoorie FR, Mohammadi SA and Zehtab-Salmasi S, 2005. Critical period of weed interference in chickpea. *Weed Research*, 45: 57-63.
- Mousavi MR, 2001. Integrated Weed Management (Principle and methods). Miad Press, Tehran.
- Naghbi F, Mosaddegh M, Mohammadi-Motamed M and Ghorbani A, 2005. Labiatae family in folk medicine in Iran: From ethnobotany to pharmacology. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 4(2): 63-79.
- Nasrollahzadeh S, Zehtab-Salmasi S and Shafagh-Kolvanagh J, 2010. Effects of nitrogen rates on critical period of natural weed interference on Barley yield (*Hordeum vulgare* L. var. Makoei). *Sustainable Agriculture and Production Science*, 20/2(3): 97-112. (In Persian).
- Nojavan M, 2001. Principles of Weed Control. Urmia University Press.
- Puricelli EC, Faccini DE, Drioli GA and Sabbatini MR, 2003. Spurred Anoda (*Anoda cristata*) competition in narrow and wide-row soybean (*Glycine max*). *Weed Technology*, 17: 446-451.
- Raei Y, 2004. Assessment of Soybean competitiveness with Sorghum. Ph.D. Thesis, Faculty of Agriculture, University of Tabriz. (In Persian).
- Rechinger KH, 1982. *Labiatae*. In: Flora Iranica, No. 150, Akademische Druck-U, Verlagsanstalt, Austria.
- Rohrig M and Stutzel H, 2001. Canopy development of *Chenopodium album* in pure and mixed stands. *Weed Research*, 41: 111-228.
- Sarabi V, Nezami A, Nasiri-Mahalati M and Rashed-Mohasel MH, 2010. Respond of corn (*Zea mays* L.) growth to lamb's quarters (*chenopodium album* L.) competition. *Agricultural Ecology*, 2: 389-407 (In Persian).
- Shalan AM, Abou-Zied KA and El-Nass MK, 2014. Productivity of sesame as influenced by weeds competition and determination of critical period of weed control. *Alexandria Journal of Agricultural Research*, 59(3): 179-187.
- Shafagh-Kolvanagh J, 2008. Eco-physiological effects of different nitrogen rates on critical period of weed interference and yield quantity and quality of soybean. Ph.D. Thesis, Faculty of Agriculture, University of Tabriz. (In Persian)
- Shafagh-Kolvanagh J, Zehtab-Salmasi S, Javanshir A, Moghaddam M and Dabbagh-Mohammadi-Nasab A, 2008. Effects of nitrogen and duration of weed interference on grain yield and SPAD (chlorophyll) value of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill.). *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 6 (3&4): 368-373.
- Shafagh-Kolvanagh J, Alami-Milani M and Azadmard-Talesh Makaeel A, 2014. Critical period of weed control in dragon's head (*Lallemantia iberica* Fisch. et Mey). *Sustainable Agriculture and Production Science*, 15-25. (In Persian).
- Smith H, 1986. The perception of light quality. PP. 187-217. In: Kendrick, R. E. and G. H. M. Kronenberg (Eds.), *Photomorphogenesis in Plants*, Nijhoff, Dordrecht, The Netherlands.
- Traore S, Mason SC, Martin AR, Mortensen DA and Spotanski JJ, 2003. Velvetleaf interference effects on yield and growth of grain sorghum. *Agronomy Journal*, 95(6): 1602-1607.
- Zimdahl RL, 2007. Weed-crop competition, a review. Oregon: International Plant Protection Center, Oregon State University, 196 p.