



## اثر طول دوره رقابت بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود در شرایط کشت انتظاری و رایج

امیر سدیدي<sup>۱</sup>، محمد آرمين<sup>\*</sup>

۱- گروه زراعت، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۴/۹/۵

تاریخ دریافت: ۹۴/۶/۲

### چکیده

به منظور بررسی اثر طول دوره تداخل علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود در شرایط کشت انتظاری و رایج، آزمایشی به صورت طرح اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در شهرستان جغتای در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ انجام شد. روش‌های کاشت (انتظاری و رایج) به عنوان عامل اصلی و دوره‌های تداخل (۰، ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ روز بعد از سبز شدن) به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. کشت انتظاری در ۱۳۹۱/۱۰/۴ و کشت رایج در ۱۳۹۱/۱۲/۵ انجام شد. نتایج آزمایش نشان داد که تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در شرایط کشت انتظاری بیشتر از کشت رایج بود. به جز وزن هزار دانه، سایر اجزای عملکرد در شرایط کشت انتظاری بیشتر از کشت رایج بود. عملکرد اقتصادی و عملکرد بیولوژیکی در شرایط کشت انتظاری نسبت به رایج ۳۰/۷۹ و ۳۹/۳۹ درصد افزایش داشت. افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز به صورت خطی سبب کاهش عملکرد و اجزای عملکرد نخود شد. در بین اجزای عملکرد تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در بوته بیشترین واکنش به طول دوره تداخل را از خود نشان دادند و تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در بوته در شرایط تداخل کامل (۶۰ روزه) نسبت به کنترل کامل علف‌های هرز ۹۵/۸۳ و ۶۰/۲۱ درصد کاهش یافت. در مجموع نتایج آزمایش نشان داد که در شرایط کشت رایج، نخود توانایی تحمل تداخل ۳۰ روزه و در شرایط کشت انتظاری توانایی تحمل تداخل ۱۵ روزه بعد از سبز شدن را دارد.

واژه‌های کلیدی: رقابت، روش کاشت، طول دوره تداخل، علف‌هرز، نخود

\* نگارنده مسئول (Armin@iaus.ac.ir)

## مقدمه

نخود به دلیل سرعت رشد کند و سطح برگ محدود در مراحل اولیه رشد، در برابر علف‌های هرز، رقیب ضعیفی است اکبری و همکاران (۱۳۸۹)، به طوری که رشد سریع علف‌های هرز باعث می‌شود که در صورت عدم کنترل آن‌ها به راحتی به گیاه زراعی غلبه کنند. دست یابی به پتانسیل تولید گیاه نخود نیازمند حذف رقابت علف‌های هرز است (موسوی و همکاران، ۱۳۸۶). کاهش عملکرد ناشی از تداخل علف‌های هرز در کشت نخود از ۴۰ تا ۹۰ درصد گزارش شده است بنابراین مدیریت علف‌های هرز در این گیاه زراعی برای جلوگیری از کاهش عملکرد ضروری است (موسوی، ۱۳۸۸). کاهش عملکرد نخود بر اثر تداخل علف‌های هرز تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله طول دوره تداخل قرار می‌گیرد. وصال و همکاران (۱۳۸۲) گزارش کردند که در شرایط فاریاب یک‌بار وجین علف‌های هرز در هفته پنجم بعد از سبز شدن نخود و در شرایط دیم یک‌بار وجین علف‌های هرز در هفته سوم بعد از سبز شدن نخود سبب تولید عملکرد اقتصادی مناسب در نخود می‌شود. در همین رابطه در مطالعات نظامی و همکاران (۱۳۷۶) بیشترین عملکرد دانه، در تیمار وجین علف‌های هرز ۵ هفته پس از سبز شدن نخود به دست آمد. در این مطالعه، افزایش عملکرد در تیمارهای وجین علف‌های هرز نسبت به تیمار عدم وجین به کاهش قدرت رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی نسبت داده شده بود. بختیاری مقدم و همکاران (۱۳۹۱) گزارش کردند که تا ۳۰ روز پس از سبز شدن، نخود توانایی مقابله با علف‌های هرز را دارد و اگر در این زمان مبارزه با علف‌های هرز صورت بگیرد، گیاه اصلی می‌تواند به افزایش سطح سبز خود ادامه داده و رشد مجدد علف‌های هرز نمی‌تواند مانع از رسیدن

به عملکرد دانه می‌مطلوب باشد. اما در شرایط کنترل زودتر از ۳۰ روز پس از سبز شدن، اگر چه کنترل علف‌های هرز باعث بهبود شرایط برای رشد می‌گردد ولی هر چه زمان موجود پس از کنترل تا آخر دوره بیش تر باشد، گیاه با تعداد و حجم بیشتری از علف‌های هرز مواجه شده و باعث کاهش عملکرد دانه می‌شود. در کنترل دیرتر از موعد نیز، حضور طولانی علف‌ها در دوره‌ی رشد رویشی، باعث کاهش عملکرد بیولوژیک و در نتیجه کاهش عملکرد دانه می‌گردد. گزارش شده است با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز، نخود ماده خشک کمتری را به تولید دانه اختصاص داده است، این مساله می‌تواند از تأثیر سوء علف‌های هرز بر تعداد شاخه‌های بارور و اجزای عملکرد، به ویژه تعداد نیام در بوته و وزن دانه در نخود ناشی شود (محمدی و همکاران، ۱۳۸۳).

قدرت رقابتی بین گیاه زراعی و علف‌های هرز تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند نوع گونه، تراکم گیاه زراعی، مدیریت کوددهی، تاریخ کشت و تناوب قرار می‌گیرد. در میان عوامل مدیریتی استفاده از تاریخ کشت یکی از ساده ترین و مناسب ترین روش‌های افزایش توانایی رقابتی نخود با علف‌های هرز است. سودمندی‌های مختلفی جهت کشت انتظاری نخود گزارش شده است. استقرار سریعتر گیاه، تسریع در مراحل نمو، کاهش تبخیر و تعرق، برداشت زودتر گیاه، عدم برخورد با دمای بالای آخر فصل، افزایش کارایی مصرف آب از دلایل اصلی گرایش به تغییر سیستم کشت از بهاره به پاییزه می‌باشد (Sarker et al., 2002). بررسی‌ها نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر در بعضی نقاط، نخود در اواخر پاییز و یا اوایل زمستان به عنوان کشت انتظاری انجام می‌شود. در این سیستم، کشت همزمان با کاهش دمای محیط در اواخر پاییز و یا

با توجه به تعداد کم مطالعات انجام شده در خصوص تأثیر طول دوره رقابت علف‌های هرز در کشت انتظاری و رایج، در مطالعه‌ی حاضر، تأثیر طول دوره رقابت بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود در شرایط کشت انتظاری و رایج مورد بررسی قرار گرفت.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در مزرعه شخصی واقع در روستای راه چمن از توابع شهرستان جغتای با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه، ۴۷ دقیقه و ۲۵ ثانیه شمالی و طول جغرافیایی ۵۶ درجه، ۴۷ دقیقه و ۳۶ ثانیه شرقی با هدف بررسی تأثیر طول دوره رقابت بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود در شرایط کشت انتظاری و رایج انجام گرفت. آزمایش به صورت طرح اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. عامل‌های مورد بررسی شامل نحوه کاشت (انتظاری و رایج) به عنوان عامل اصلی و طول دوره تداخل (۰، ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ روز بعد از سبز شدن) به عنوان عامل فرعی بودند.

عملیات تهیه بسترکاشت شامل شخم با گاوآهن برگردان‌دار، دیسک زنی برای خرد کردن کلوخه‌ها و تسطیح زمین با ماله انجام شد. کود شیمیایی مورد نیاز گیاه بر اساس آزمون خاک به صورت مصرف کل فسفر (۱۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سوپر فسفات) و پتاس (۷۵ کیلوگرم در هکتار از منبع سولفات پتاسیم) استفاده شد. ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به فرم اوره به عنوان کود اولیه قبل از کاشت به همراه کودهای فسفره و پتاسه نیز مصرف شد و به دلیل عدم تلقیح بذور در مرحله ۵ برگی نخود نیز ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به صورت سرک مورد استفاده قرار گرفت. کشت بوسیله دست با تراکم ۳۳ بوته در مترمربع انجام گرفت. در کشت انتظاری کشت در تاریخ ۱۳۹۱/۱۰/۴ و در کشت رایج کشت در تاریخ

اوایل زمستان صورت می‌گیرد. بذور کشت شده در زمستان به صورت جوانه زده و یا جوانه زده در زیر خاک باقی مانده و در اواخر زمستان پس از مساعد شدن شرایط آب و هوایی رشد خود را آغاز می‌کند. عملکرد و ثبات گیاه زراعی در کاشت انتظاری به دلیل استقرار مناسب بوته‌ها و استفاده بهتر از نزولات جوی و فرار از تنش‌های گرما و خشکی رایج در اواخر بهار و اوایل تابستان بیشتر می‌باشد. علاوه بر آن در کشت انتظاری دوره رشد رویشی گیاه و بیوماس آن افزایش یافته و این افزایش سبب می‌شود که مخازن زایشی گیاه (که در شرایط مناسب رطوبتی و دمایی ایجاد شده اند) به نحو مناسبی تأمین شده و لذا عملکرد افزایش یابد (کریم مجنی و همکاران، ۱۳۸۴). با این وجود سرمای زمستانه سخت در مناطق سرد و تداخل شدید علف‌های هرز، مهمترین مانع این تغییر تاریخ کاشت است (موسوی و همکاران، ۱۳۸۴). همچنین از آنجایی که در کشت انتظاری بذور مدت زیادی به صورت سبز نکرده در خاک باقی می‌مانند، تلفات بالای بذور نیز یکی دیگر از مشکلات به شمار می‌رود. لذا ضدعفونی بذور تا حد زیادی می‌تواند نابودی بذور توسط انواع میگرورگانیزم خاک را کاهش دهد (صداقت خواهی و همکاران، ۱۳۹۰). گلدانی و همکاران (۱۳۷۹) با مقایسه کشت پاییزه و بهاره ژنوتیپ‌های نخود، نتیجه گرفتند که تعداد دانه در غلاف در کشت پاییزه بیشتر از بهاره است. بنا به نظر این محققان، در کشت پاییزه مرحله گرده افشانی در شرایط مناسب آب و هوایی قرار گرفته و میزان تلقیح بیشتر می‌گردد که باعث افزایش تعداد دانه در غلاف می‌شود. در یک بررسی انجام شده در ترکیه محققان در مقایسه کشت پاییزه و بهاره ۲۱ ژنوتیپ نخود طی دو سال مشاهده نمودند که میانگین عملکرد در کشت پاییزه دو برابر کشت بهاره بود (Ozdemir & Karadavut, 2003).

انتخاب و در آن ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های جانبی، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در بوته اندازه‌گیری شد. عملکرد اقتصادی و عملکرد بیولوژیکی با حذف دو خط کناری و ۰/۵ متر بالایی و پایینی هر کرت از مساحت باقی مانده بدست آمد.

پس از جمع آوری داده‌ها، تجزیه واریانس توسط نرم افزار SAS 9.1 انجام شد و برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون LSD در سطح اطمینان ۵ درصد استفاده شد. جداول و نمودارها نیز به کمک نرم افزارهای Excel و Word ترسیم گردیدند.

۱۳۹۱/۱۲/۵ انجام شد. فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. در هر کرت فرعی ۵ ردیف به طول ۴ متر کشت نخود صورت گرفت. سایر عملیات داشت بر اساس نیاز گیاه انجام شد.

در تیمارهای وجین قبل از هر بار کنترل علف‌های هرز از ۲ نقطه هر کرت با استفاده از یک کوادرات ۰/۲۵ مترمربعی نمونه برداری انجام شد و در آن تعداد، نوع گونه و وزن تر و وزن خشک علف‌های هرز بعد از خشک شدن در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت تعیین شد. در پایان فصل رشد ۵ بوته به صورت تصادفی از هر کرت

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل انجام آزمایش

PH	هدایت	بافت	کربن آلی	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	منگنز	آهن	روی	مس
	ds/m		درصد					میلی گرم در کیلوگرم		
۱/۸۸	۲/۷۱	لوم -	۰/۶۲	۰/۰۷۴	۶	۳۷۹	۸/۳۶	۱/۷۲	۱/۴۲	۱/۲

ادامه جدول ۱ - خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

عمق	PH	EC	%N	فسفر	پتاس	درصد	شنی	سیلت	بافت خاک	رسی
				mg/kg	mg/kg	مواد آلی		%		
۰-۳۰ Cm	۷/۹۳	۱/۸۸	۰/۰۴۳	۶/۸۰	۱۴۶	۰/۳۴	۵۰	۱۴		۳۶

## نتایج و بحث

### تراکم علف‌هرز

تراکم علف‌های هرز به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر روش کاشت، طول دوره تداخل و اثر متقابل روش

کاشت و طول دوره تداخل علف‌های هرز قرار گرفت (جدول ۲).

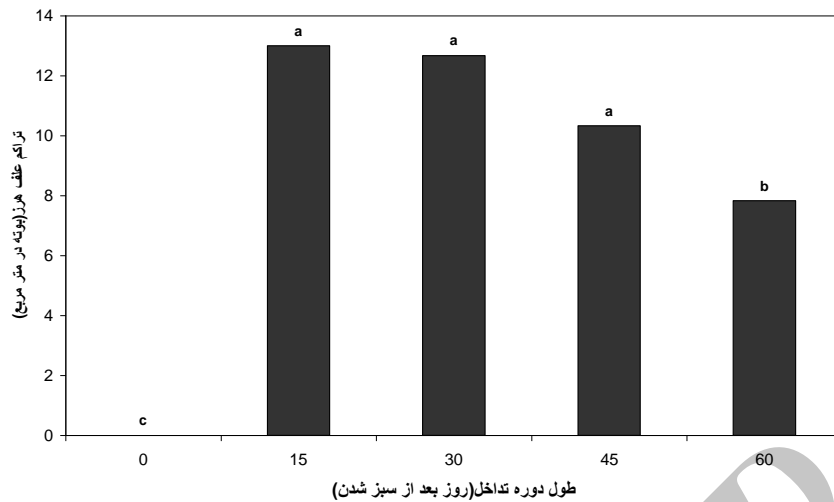
جدول ۲- تجزیه واریانس اثر روش کاشت و طول دوره تداخل بر صفات مورد آزمون

منابع تغییر	درجه	تراکم	وزن خشک	ارتفاع	تعداد	تعداد	تعداد دانه	عملکرد	عملکرد
	آزادی	علف‌های	نهایی	شاخه	غلاف در	غلاف در	در غلاف	بیولوژیک	اقتصادی
		هرز		جانبی	بوته				
تکرار	۲	۲/۱۳*	۱۶۱۵۴/۱۴*	۴/۱۵ <sup>ns</sup>	۱۸/۲۲ <sup>ns</sup>	۱۶۲/۱۰ <sup>ns</sup>	۲۰۹/۲۴ <sup>ns</sup>	۱۷۰۵۰/۶۳ <sup>ns</sup>	۲۸۲۵/۹۵ <sup>ns</sup>
روش کاشت (A)	۱	۳۴/۱۳*	۹۹۹۲۷/۹۸**	۵/۸۶ <sup>ns</sup>	۶۹/۴۱ <sup>ns</sup>	۷۵۴/۰۵ <sup>ns</sup>	۱۶۹۷/۷۱ <sup>ns</sup>	۱۱۸۵۷۹/۱ <sup>ns</sup>	۶۵۵۹/۳۶ <sup>ns</sup>
خطای اصلی	۲	۰/۹۲	۷۰۶۳/۲۵	۱۴/۰۹	۱۰/۵۷	۱۲۱/۷۰۵	۲۰۳/۰۱	۳۸۰۸۳/۳	۳۷۵۳/۷۶
طول دوره تداخل (B)	۴	۵۱/۷۱**	۳۷۵۵۸/۲۹**	۸/۸۸ <sup>ns</sup>	۲۵/۸۱**	۴۱۷/۰۲**	۶۲۰/۴۷**	۴۱۲۵۵**	۴۵۲۷/۰۹**
A×B	۴	۱۷/۲۱*	۲۵۰۹۷/۰۴*	۲۰/۲۳*	۱۲/۶۴ <sup>ns</sup>	۲۹۲/۲۶*	۴۰۷/۴۷*	۲۵۶۶۹/۰۹*	۲۰۹۳/۴۰ <sup>ns</sup>
خطای فرعی	۱۶	۱/۶۱	۲۴۱۳/۲۳	۷/۴۹	۵/۴۱	۸۵/۰۲	۱۰۵/۶۰	۷۲۰۵/۶۸	۸۰۱/۴۱
ضریب تغییرات (درصد)		۲۲/۳۲	۵۳/۵۷	۷/۱۵	۲۱/۹۴	۱۷/۵۷	۲۲/۵۹	۲۲/۲۱	۱۷/۵۹

ns، \* و \*\* به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ می‌باشد.

دوره تداخل ۱۵ روزه تا ۶۰ روزه تراکم علف‌های هرز رو به کاهش بود، به طوری که در طول دوره تداخل ۶۰ روزه کمترین تراکم علف‌های هرز (۷/۸۳ بوته در مترمربع) مشاهده شد (شکل ۱). بیشتر بودن تراکم علف‌های هرز در تیمار ۱۵ روزه تداخل را می‌توان به کوچک بودن علف‌های هرز در هنگام نمونه برداری نسبت داد. با افزایش طول دوره تداخل، پدیده خود تنگی که در آن گیاهان ضعیف از بین می‌روند، نیز ممکن است اتفاق افتاده باشد. علاوه بر این رشد بیشتر گیاه نیز ممکن است سبب کاهش تراکم علف‌های هرز شده باشد. اصغری و آرمین (۱۳۹۳) نیز نشان دادند بالاترین تراکم علف‌هرز (۱۲/۶۶ بوته در مترمربع) در تیمار ۴۵ روز تداخل مشاهده می‌شود که اختلاف آماری معنی‌داری با تیمار عدم کنترل علف‌های هرز (۶۰روز تداخل) و تیمار ۳۰ روز تداخل ندارد.

میانگین تراکم علف‌های هرز در تیمار کشت انتظاری ۳۲/۸۰ درصد بیشتر از میانگین تراکم علف‌های هرز کشت رایج بود. به نظر می‌رسد که طولانی بودن دوره رویش در کاشت انتظاری دلیل اصلی بیشتر بودن تراکم علف‌های هرز در مقایسه با کشت رایج است، در کشت رایج عملیات شخم حین تهیه بستر کاشت سبب از بین رفتن علف‌های هرز جوانه زده تا به هنگام کاشت می‌شود. تحقیقات انجام شده در ایکاردا و مشاهدات مزرعه ای حاکی از احتمال آلودگی بسیار شدید نخود زمستانه به علف‌های هرز است زیرا طی تمام فصل رشد امکان جوانه زنی علف‌های هرز همراه نخود وجود دارد. این در حالی است که بسیاری از علف‌های هرز در کشت بهاره در حین عملیات تهیه زمین از بین می‌روند (Singh & Saxena, 1996). بالاترین تراکم علف‌های هرز در طول دوره تداخل ۱۵ روزه (۱۳ بوته در مترمربع) علف‌های هرز بود و از طول



شکل ۱- اثر طول دوره تداخل بر تراکم نهایی علف‌های هرز

در شرایط کشت رایج نسبت به کشت انتظاری ۳۸۷/۴۹ درصد بیشتر بود (جدول ۳). به نظر می‌رسد که در طول دوره‌های تداخل طولانی، علف‌های هرز قوی تر و پوشش گیاهی بیشتری در شرایط کشت انتظاری نسبت به کشت رایج داشتند که باعث شدند تراکم علف‌های هرز در شرایط کشت انتظاری نسبت به کشت رایج کمتر شود.

نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که با افزایش طول دوره تداخل در شرایط کشت انتظاری نسبت به شرایط کشت رایج، تراکم علف‌های هرز کاهش و بر عکس با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز در شرایط کشت رایج نسبت به کشت انتظاری تراکم علف‌های هرز افزایش داشت. این در حالی بود که تراکم علف‌های هرز در دوره تداخل کامل علف‌های هرز

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر روش کاشت و طول دوره تداخل بر صفات مورد آزمون

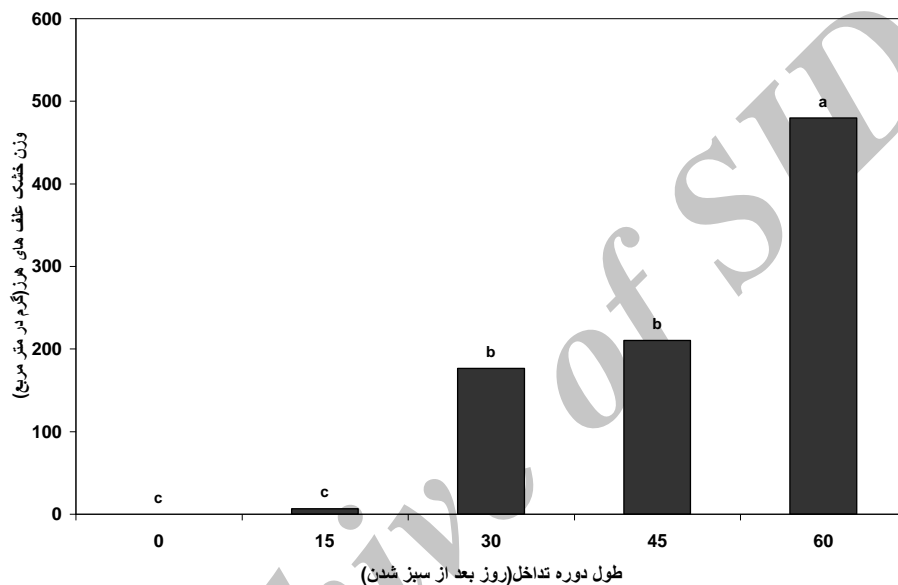
عملکرد اقتصادی (گرم در مترمربع)	عملکرد بیولوژیکی (گرم در مترمربع)	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در بوته	تعداد شاخه جانبی	ارتفاع (سانتی‌متر)	وزن خشک علف‌های هرز (گرم در مترمربع)	تراکم علف‌های هرز (بوتهدر مترمربع)	طول دوره تداخل (روز بعد از سبز شدن)	روش کاشت
۱۴۸/۱۷ a	۵۵۷/۰۲ a	۴۸/۱۳ a	۴۲/۶ abc	۱۳/۶ ab	۳۷/۹۷ ab	۰ e	۰ e	۰	انتظاری
۱۲۳/۷۳ ab	۴۳۳/۳ ab	۵۴/۳۳ a	۵۳ a	۱۶/۶۷ a	۳۸/۷۴ ab	۱۰/۹۶ e	۱۸/۶۷a	۱۵	
۱۱۲/۸۶ ab	۴۱۹/۶۷ ab	۴۴/۰۶ ab	۴۴/۰۲ ab	۱۲/۱۳ bc	۳۶/۷۷ ab	۳۱۲/۹۴ b	۱۸/۵ a	۳۰	
۱۰۵/۹ ab	۴۱۶/۳۳ ab	۴۰/۸ abc	۴۱/۱۳ abc	۱۰/۸ bcd	۴۰/۹۷ a	۳۲۸/۵۶ b	۱۰/۲ b	۴۵	
۹۶/۱۶ ab	۳۹۸/۶۶ ab	۷/۹۳ e	۱۱/۵۳ d	۷/۴ d	۳۴/۶۲ b	۶۷۹/۵۶ a	۲/۶۷ c	۶۰	
۹۴ ab	۳۸۴/۰۲ b	۲۸/۸ bcd	۲۸/۹۳ bc	۸/۹۳cd	۳۸/۲۱ ab	۰ e	۰ e	۰	رایج
۱۳۱/۸۳ ab	۴۵۸/۲۵ ab	۲۲/۶ cde	۲۹/۸۷ bc	۹/۸bcd	۳۶/۵۸ ab	۱/۵۵e	۷/۳۳ bc	۱۵	
۷۷/۳ b	۳۳۳/۲۳ b	۲۱/۵۳ cde	۲۷/۴۷ bcd	۸/۸۶cd	۳۷/۳۴ ab	۳۹/۸۰d	۶/۶۷ bc	۳۰	
۱۱۴/۶ ab	۳۶۳/۳۶ b	۲۷/۶۷ bcd	۳۰/۸۷ bc	۱۰/۲۶ bcd	۳۹/۵۷ ab	۹۲/۰۸d	۱۰/۶۶ b	۴۵	
۲۱/۲۳ c	۲۹۳/۶۶ c	۱۹/۸۷ de	۲۵/۲۵ d	۷/۵۳ d	۴۱/۷۵ a	۲۶۲c	۱۳ b	۶۰	

اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) نمی‌باشند.

### وزن خشک علف‌های هرز

روش کاشت، طول دوره تداخل و اثر متقابل روش کاشت و طول دوره تداخل علف‌های به صورت معنی داری وزن خشک علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار داد (جدول ۲). وزن خشک علف‌های هرز در کشت انتظاری بیش از ۲/۴۱ برابر آن در کشت رایج بود. طولانی تر بودن دوره رشدی علف‌های هرز در کشت انتظاری، امکان تولید وزن خشک بیشتری را فراهم آورده است. وزن خشک

کل علف‌های هرز در طول دوره تداخل ۱۵ روزه و شاهد کمتر از سایر تیمارها بود. در بین دوره‌های تداخل علف‌های هرز، بیشترین وزن خشک علف‌های هرز را طول دوره تداخل ۶۰ روزه داشت (شکل ۲). به نظر می‌رسد که رشد علف‌های هرز به مدت ۶۰ روز در تیمار مذکور این افزایش را سبب شده است، در حالی که در سایر تیمارها مدت رشد علف‌های هرز کمتر از این تیمار بوده است.



شکل ۲- اثر طول دوره تداخل بر وزن خشک علف‌های هرز

هرز زودتر جوانه زده و وزن خشک بیشتری تولید کرده‌اند.

### ارتفاع

روش کاشت و طول دوره تداخل علف‌های هرز ارتفاع نهایی گیاه را تحت تأثیر قرار نداد در حالی که اثر متقابل روش کاشت و طول دوره تداخل در ارتفاع نهایی گیاه معنی‌دار بود (جدول ۲). در روش کشت رایج بالاترین ارتفاع در تداخل کامل علف‌های هرز مشاهده شد در حالی که در روش کشت انتظاری بالاترین ارتفاع در تداخل ۴۵ روز مشاهده شد و تداخل بیشتر علف‌های هرز سبب کاهش ارتفاع نهایی گیاه شد.

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که هم در کشت انتظاری و هم در کشت رایج بالاترین وزن خشک علف‌های هرز در شرایط تداخل کامل علف‌های هرز مشاهده شد. در حالی که با کاهش طول دوره تداخل، وزن خشک علف‌های هرز در هر دو شیوه کاشت کاهش پیدا کرد که این کاهش در شرایط کشت رایج نسبت به کشت انتظاری بیشتر بود (جدول ۲). دلیل این امر را می‌توان این گونه ذکر کرد که در شرایط کشت انتظاری چون طول دوره رشدی گیاه بیشتر و در نتیجه آن طول دوره رشدی علف‌های هرز بیشتر بوده است، علف‌های

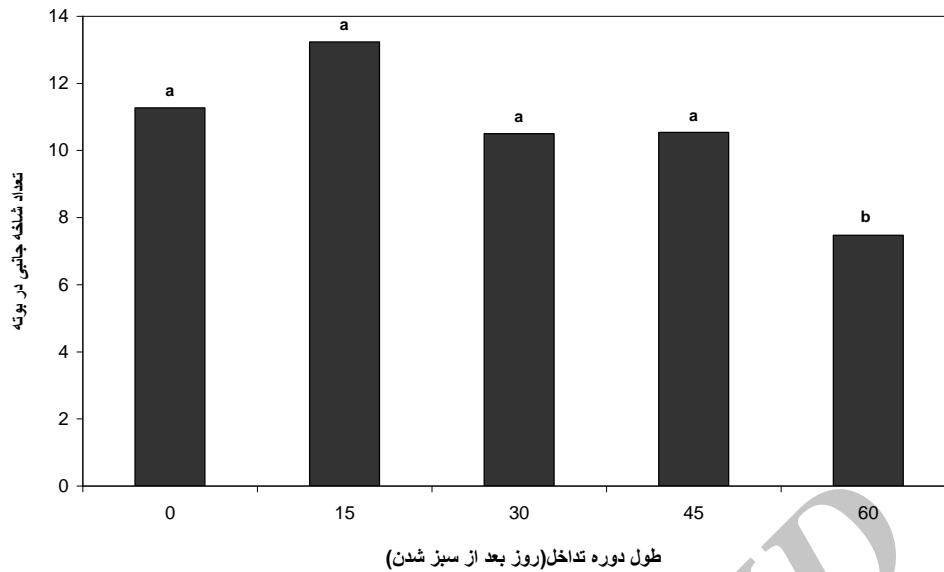
جانبی کاهش پیدا کرد. بالاترین تعداد شاخه جانبی در تیمار تداخل ۱۵ روزه مشاهده شد گرچه اختلاف آماری معنی‌داری با تیمار شاهد نداشت و کمترین تعداد شاخه جانبی نیز در صورت تداخل کامل علف‌های هرز مشاهده شد (شکل ۳). بیشتر بودن تعداد شاخه‌های جانبی در تیمار ۱۵ روزه تداخل نسبت به شاهد را می‌توان به دلیل شرایط تقریباً مشابه با کنترل کامل علف‌های هرز مربوط دانست که در طی ۱۵ روز اولیه علف‌های هرز رقابتی با گیاه زراعی نداشته‌اند و چون بعد از آن کنترل علف‌های هرز انجام شده است، حذف رقابت تعداد شاخه جانبی افزایش داده است. کاهش معنی‌دار تعداد شاخه جانبی در هر بوته در اثر تداخل علف‌های هرز به رقابت برای نور و مواد غذایی توسط گیاه و علف‌هرز نسبت داده شده است که در شرایط تداخل علف‌هرز بخش بیشتری از فتوسنتز جاری با وجود کاهش آن به افزایش ارتفاع گیاه منجر می‌شود که این امر سبب می‌شود تعداد شاخه جانبی کمتری در گیاه تولید شود (اصغری و آرمین، ۱۳۹۳). مطابق با این نتایج نتایج میر شکاری و همکاران (۱۳۸۷) نیز نشان دادند بیش‌ترین تعداد شاخه‌ی جانبی در بوته در شرایط بدون علف‌هرز و کمترین آن در شرایط تداخل تمام فصل علف‌های هرز مشاهده می‌شود.

در کلیه تیمارها، اختلاف آماری معنی‌داری از نظر ارتفاع مشاهده نشد و فقط در کشت انتظاری و تداخل کامل کمترین ارتفاع به دست آمد (جدول ۲). اختلاف آماری معنی‌داری بین تداخل کامل در کشت رایج و تداخل ۴۵ روزه در کشت انتظاری از نظر ارتفاع وجود داشت. نتایج میرشکاری و همکاران (۱۳۸۷) نشان داد که افزایش شدت رقابت علف‌های هرز موجب کاهش ارتفاع بوته‌های کلزا در مقایسه با تیمار شاهد گردید. گزارش شده است که در شرایط عدم تداخل علف‌هرز در مقایسه با تیمار تداخل کامل علف‌هرز، ارتفاع نهایی لوبیا ۲۰ سانتی‌متر بلندتر است. کاهش دسترسی به منابع غذایی به دلیل رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی که سبب کاهش تقسیم سلولی و رشد و نمو گیاه می‌شود. دلیل اصلی کاهش ارتفاع گیاه در شرایط تداخل علف‌های هرز می‌باشد (Ghamari & Ahmadvand, 2012).

### تعداد شاخه جانبی

تعداد شاخه جانبی تحت تاثیر روش کاشت قرار نگرفت اما اثر طول دوره تداخل علف‌هرز و اثر متقابل روش کاشت و طول دوره تداخل بر تعداد شاخه جانبی معنی‌دار بود (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز تعداد شاخه



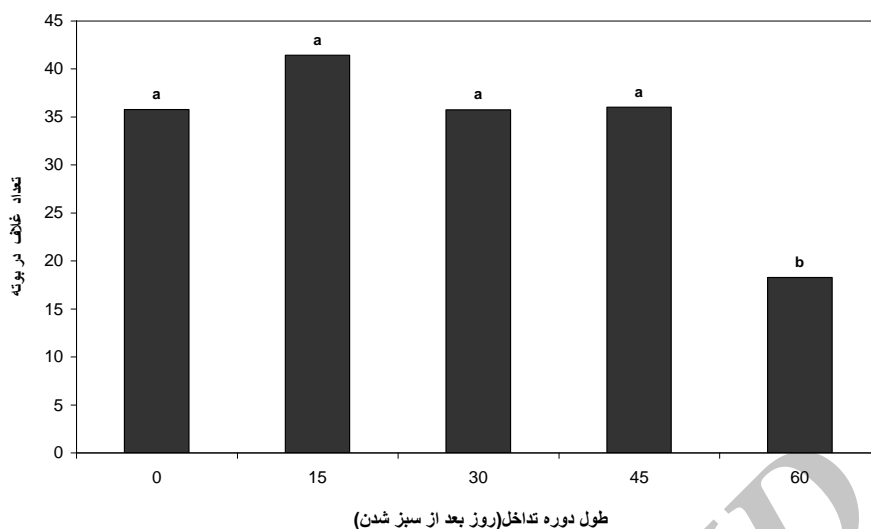


شکل ۳- اثر طول دوره تداخل علف‌هرز بر تعداد شاخه جانبی

### تعداد غلاف در بوته

اثر طول دوره تداخل علف‌هرز و اثر متقابل روش کاشت و طول دوره تداخل بر تعداد غلاف در بوته معنی دار بود در حالیکه روش کاشت اثر معنی داری بر تعداد غلاف در بوته نداشت (جدول ۲). بالاترین تعداد غلاف در بوته در شرایط طول دوره تداخل ۱۵ روزه و کمترین تعداد غلاف در تداخل کامل علف‌های هرز مشاهده شد و اختلاف آماری معنی داری با طول دوره تداخل ۴۵ روزه داشت (شکل ۴). احتمالاً عدم وجود علف‌های هرز در این مرحله سبب باروری تعداد گل بیشتری شده و نتیجتاً تعداد غلاف بیشتری در گیاه تشکیل شده ولی در شرایط تداخل کامل، علف‌های هرز مانع باروری و تشکیل گل شده اند. (Mohammadi *et al* (2004) اظهار داشتند، افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز موجب اثرات سوء بر اجزای عملکرد به ویژه تعداد غلاف در بوته شد.

بالاترین تعداد شاخه جانبی در شرایط کشت انتظاری در طول دوره ۱۵ روزه علف‌های هرز بود که اختلاف آماری معنی داری با تعداد شاخه‌های جانبی در شرایط کشت رایج داشت. در کلیه دوره‌های تداخل علف‌های هرز، تعداد شاخه‌های جانبی در شرایط کشت انتظاری نسبت به کشت رایج بیشتر بود که این اختلاف در دوره‌های تداخل ۱۵ روزه و عدم تداخل، بیشترین مقدار بود به طوری که در شرایط تداخل صفر، ۱۵ و ۳۰ روز تداخل در شرایط کشت انتظاری به ترتیب ۱۸/۱۸ درصد، ۵۲/۲۳ درصد و ۷۰/۰۶ درصد نسبت به کشت رایج بیشتر بود (جدول ۳). دلیل کم بودن اختلاف در طول دوره تداخل ۴۵ و ۶۰ روزه علف‌های هرز ممکن است به این دلیل باشد که گیاه بیشتر در رقابت با علف‌های هرز به جای اینکه انرژی خود را صرف افزایش تعداد شاخه فرعی کند را صرف افزایش ارتفاع خود کرده تا از نور خورشید برای بقای خود استفاده کند و در نتیجه تعداد شاخه جانبی کاهش یافت.



شکل ۴- اثر طول دوره تداخل علف‌هرز بر تعداد غلاف در بوته

علف‌های هرز و در شرایط کشت انتظاری مشاهده شد. در شرایط کشت انتظاری اختلاف آماری معنی‌داری از نظر تعداد دانه در بوته بین تیمارهای شاهد، ۱۵، ۳۰ و ۴۵ روزه تداخل علف‌های هرز مشاهده نشد (جدول ۳). با این وجود تا طول دوره تداخل ۴۵ روزه متوسط تعداد دانه در بوته در شرایط کشت انتظاری نسبت به شرایط کشت رایج بیشتر بود. افزایش تعداد دانه در بوته در شرایط کشت انتظاری را می‌توان به بیشتر بودن تعداد غلاف‌های تک بذری و دو بذری در این تیمارها و تلقیح بیشتر دانه‌ها به دلیل مناسب‌تر بودن شرایط گرده افشانی ارتباط داد.

#### عملکرد بیولوژیکی

عملکرد بیولوژیکی تحت تأثیر روش کاشت قرار نگرفت، در حالی که طول دوره تداخل و اثر متقابل طول دوره تداخل و روش کاشت بر عملکرد بیولوژیکی معنی‌دار بود (جدول ۲). بالاترین عملکرد بیولوژیکی در شرایط عدم تداخل (۴۵۲/۵ گرم بر مترمربع) و کمترین عملکرد بیولوژیکی در شرایط تداخل کامل (۲۴۶/۳۱ گرم بر مترمربع) مشاهده شد که میزان اختلاف

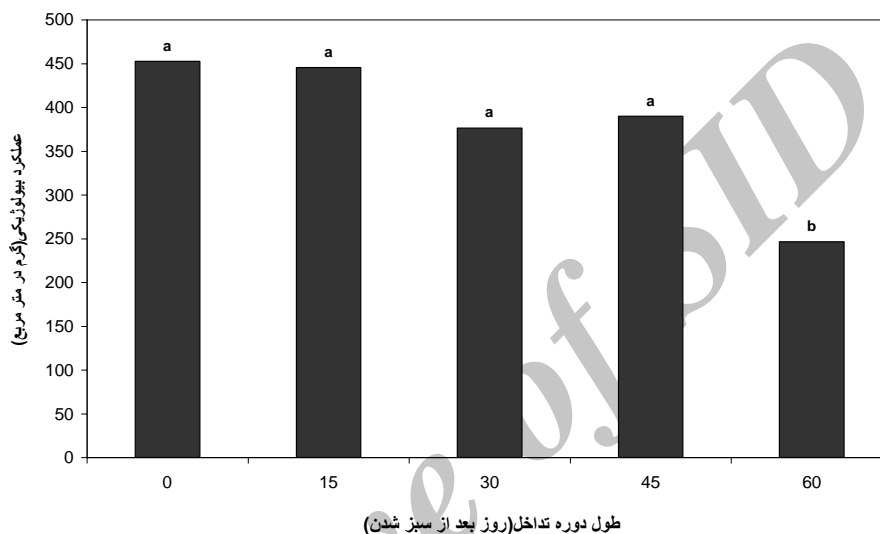
کشت انتظاری نسبت به شرایط کشت رایج در طول دوره‌های تداخل (۱۵، ۳۰ و ۴۵)، تعداد غلاف در بوته بیشتری داشت، اما در شرایط تداخل کامل علف‌های هرز، کشت انتظاری نسبت به رایج، تعداد غلاف کمتری تولید کرد. نتایج بیانگر این نکته است که گیاه در شرایط تداخل کامل با علف‌های هرز، تعداد غلاف در بوته خود را حدود ۱۰۰ درصد در شرایط کشت انتظاری نسبت به شرایط کشت رایج کاهش داد (جدول ۳). در تداخل کامل، گیاه در معرض رقابت شدید با علف‌های هرز بوده و این رقابت باعث کاهش توانایی و انرژی گیاه و در نتیجه تولید غلاف در بوته کمتر می‌شود. در نتایج تحقیق سایر محققان نیز گزارش شده است که تعداد غلاف در بوته حساس‌ترین جزء عملکرد به رقابت علف‌های هرز و یا تنش‌های محیطی می‌باشد.

#### تعداد دانه در بوته

اثر متقابل روش کاشت و طول دوره تداخل علف‌های هرز بر تعداد دانه در بوته معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین تعداد دانه در بوته در طول دوره تداخل ۱۵ روزه و در شرایط کشت انتظاری و کمترین تعداد دانه در بوته در شرایط تداخل کامل

حداکثر استفاده را بنماید و در نتیجه پوشش گیاهی خود را افزایش دهد. بر اساس گزارشات میرشکاری و همکاران (۱۳۸۷)، عملکرد بیولوژیک کلزا در تیمار آلوده به علف‌های هرز، ۴۰ درصد کاهش نشان داد.

عملکرد بیولوژیکی از شرایط عدم تداخل نسبت به شرایط تداخل کامل ۸۳/۷۱ درصد افزایش یافت (شکل ۵). دلیل این امر را می‌توان این گونه ذکر کرد که در اوایل فصل که رشد و نمو و سرعت تجمع ماده خشک در نخود پایین است، رقابت علف‌های هرز حذف یا کاهش یافته و در نتیجه گیاه زراعی نخود توانسته از منابع غذایی، نور و آب



شکل ۵- اثر طول دوره تداخل علف‌هرز بر عملکرد بیولوژیکی

کانوپی و پوشش گیاهی بهتری برای خود نسبت به شرایط کشت رایج تولید می‌کند. کاهش شدید عملکرد بیولوژیک در تیمارهای تداخل کامل علف‌هرز نسبت به عدم تداخل به دلیل قدرت رقابتی بسیار ضعیف نخود در سایر مطالعات نیز گزارش شده است، به صورتی که Mohammadi *et al* (2004) در تحقیقی روی تداخل علف‌های هرز و نخود، گزارش کردند، وزن خشک اندام هوایی با افزایش طول دوره تداخل به میزان ۶۵/۲ درصد کاهش یافت ولی با این حال اندام هوایی سهم بیش‌تری از ماده‌ی خشک تولیدی را به خود اختصاص داد. بختیاری مقدم و همکاران (۱۳۹۱) گزارش کردند که کنترل علف‌های هرز در ۳۰ روز بعد از سبز شدن

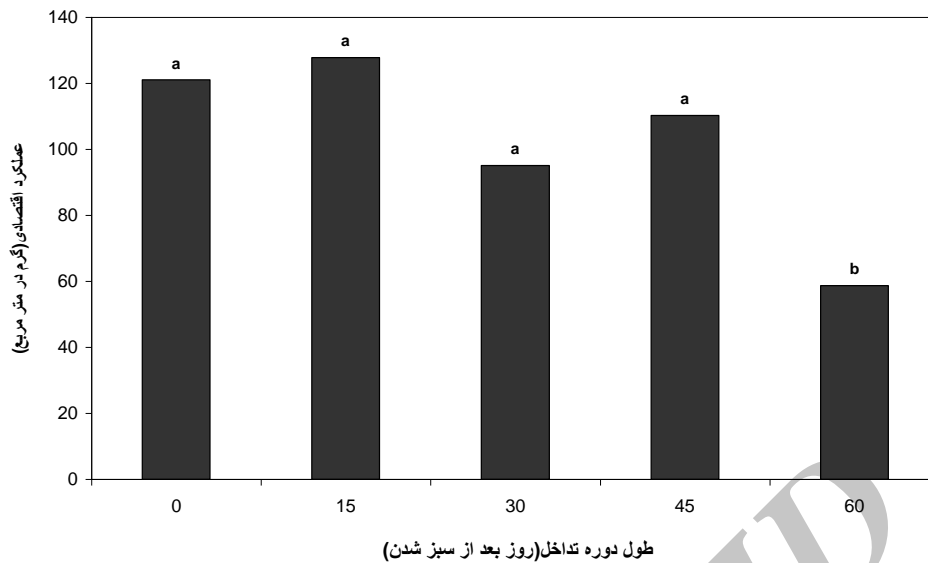
نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بالاترین عملکرد بیولوژیکی در شرایط کشت انتظاری و عدم تداخل علف‌های هرز مشاهده شد که اختلاف آماری معنی‌داری با عملکرد بیولوژیکی در شرایط کشت رایج داشت. در کلیه دوره‌های تداخل علف‌های هرز، عملکرد بیولوژیکی در شرایط کشت انتظاری نسبت به کشت رایج بیشتر بود که این اختلاف عملکرد در دوره‌های تداخل طولانی‌تر، بیشتر بود. به نحوی که در شرایط تداخل کامل، عملکرد بیولوژیکی در شرایط کشت انتظاری ۳۵/۷۵ درصد نسبت به کشت رایج بیشتر بود (جدول ۳). دلیل این امر می‌تواند این باشد که در شرایط کشت انتظاری، نخود زودتر از شرایط کشت رایج، کشت شده و در نتیجه گیاه

بیشترین عملکرد بیولوژیکی را در نخود تولید می‌کند. این محققان عقیده دارند که کنترل زودتر یا دیرتر از این زمان سبب کاهش عملکرد بیولوژیکی در نخود شد.

**عملکرد اقتصادی**

عملکرد اقتصادی تحت تأثیر روش کاشت و اثر متقابل روش کاشت و طول دوره تداخل علف‌های هرز قرار نگرفت، در حالی که طول دوره تداخل علف‌های هرز، عملکرد اقتصادی گیاه را در سطح احتمال ۰/۰۱ درصد تحت تأثیر قرار داد (جدول ۲). بالاترین عملکرد اقتصادی در طول دوره تداخل ۱۵ روزه (۱۲۷/۷۸ گرم بر مترمربع) و عدم تداخل (۱۲۱/۰۸ گرم بر مترمربع) علف‌های هرز و کمترین آن در شرایط تداخل کامل (۵۸/۷ گرم بر مترمربع) مشاهده شد. که اختلاف آماری معنی‌داری با طول دوره تداخل ۴۵ روزه داشت (شکل ۶). به نظر می‌رسد که بر اثر رقابت علف‌های هرز با گیاه، رشد رویشی کاهش و به دنبال کاهش رشد رویشی گیاه، عملکرد بیولوژیکی کاهش یافت به دلیل این که عملکرد بیولوژیکی رابطه مستقیم با عملکرد اقتصادی دارد، این امر باعث کاهش عملکرد اقتصادی شد. نتایج آزمایش اله دادی و همکاران (۱۳۸۵) نشان داد که عملکرد دانه در هر دو رقم (پاکوتاه و پابلند)، تحت تأثیر علف‌های هرز قرار گرفته و در حضور

علف‌های هرز عملکرد دانه در هکتار کاهش می‌یابد. اصغری و آرمین (۱۳۹۳) گزارش کردند در شرایط کم نهاده شروع کاهش عملکرد زودتر حادث می‌شود (۲۴/۵ روز بعد از سبز شدن) در حالی که شروع کاهش عملکرد در سیستم پر نهاده تا ۲۶ روز بعد از سبز شدن نخود به تعویق افتاد. نتایج تحقیق (Mohammadi et al 2004) نشان داد که افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز نه تنها تولید کل ماده خشک گیاه زراعی را کاهش می‌دهد، بلکه تسهیم آن را نیز متأثر می‌سازد، به طوری که در این شرایط، گیاه زراعی از کل ماده خشک تولیدی، نسبت کمتری را به ریشه‌ها اختصاص می‌دهد. اصغری و آرمین (۱۳۹۳) گزارش کردند تا ۱۵ روز بعد از سبز شدن، نخود به دلیل رشد آهسته علف‌های هرز، اثرات رقابتی علف‌های هرز بر نخود دیده نمی‌شود و کنترل علف‌های هرز بعد از این مدت سبب می‌شود که گیاه رشد رویشی و زایشی خود را کامل کند. از طرف دیگر کاهش عملکرد نخود با افزایش طول دوره تداخل به سایه اندازی علف‌های هرز و کاهش دسترسی به نور که سبب کاهش میزان فتوسنتز خواهد شد، ارتباط داده شده است. در این شرایط اجزای عملکرد نیز کاهش پیدا می‌کند که این امر سبب کاهش عملکرد اقتصادی خواهد شد.



شکل ۶- اثر طول دوره تداخل علف‌هرز بر عملکرد اقتصادی

### نتیجه گیری کلی

در مجموع نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که در شرایط کشت رایج، عدم کنترل علف‌های هرز تا ۳۰ روز پس از سبز شدن کاهش چشمگیری را در اجزای عملکرد و در نهایت عملکرد اقتصادی نداشت اما در شرایط کشت انتظاری کنترل علف‌های هرز در ۱۵ روز پس از سبز شدن نسبت به سایر زمان‌های کنترل بهتر بود.

### منابع

اله دادی، ا.، ع. شیرخانی، و ح. رحیمیان مشهدی. ۱۳۸۵. بررسی اثر علف‌هرز بر عملکرد نخود دیم. مجله کشاورزی. ۸ (۲): ۱-۱۲.

بختیاری مقدم، م.، س. وزان، م. اسفینی فراهانی، س. عزیزخانی، و ک. رضایی. ۱۳۹۱. مطالعه مدیریت زمان و مکان کنترل علف‌های هرز بر عملکرد و برخی صفات زراعی نخود. مجله زراعت و اصلاح نباتات. ۸ (۲): ۹۶-۱۸۷.

صداقت خواهی، ح.، م. پارسا، ا. نظامی، ح. پارسا، و ع. ر. باقری. ۱۳۹۰. بررسی عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های نخود متحمل به سرما در شرایط کشت انتظاری در مشهد. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران. ۹ (۹): ۳۳۰-۳۴۲.

کریم مجنی، ح.، ح. م. علیزاده، ن. مجنون حسینی، و س. ع. پیغمبری. ۱۳۸۴. تاثیر کاربرد جداگانه و تلفیقی علفکش‌های مختلف بر عملکرد، اجزای عملکرد و صفات مهم زراعی عدس (*Lens culinaris Miedik*) در کشت انتظاری و

اصغری، م. و م. آرمین. ۱۳۹۳. اثر طول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز در شرایط مدیریت‌های مختلف زراعی بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه نخود. نشریه علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. ۴ (۳۲): ۴۰۷-۴۲۲.

اکبری، ا.، ا. زند. و س. ک. موسوی. ۱۳۸۹. ارزیابی تاثیر فاصله ردیف کاشت و شیوه مدیریت بر تولید ماده خشک علف‌های هرز، عملکرد و اجزای عملکرد نخود (*Cicer arietinum L*) در شرایط دیم خرم آباد. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. ۳ (۳): ۲۱-۱.

نظامی، ا.، ع. ر. باقری، ع. ا. محمدآبادی، و م. لگنری. ۱۳۷۶. بررسی اثرات وجین علف‌های هرز و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود (*Cicer arietinum* L.) مجله علوم و صنایع کشاورزی. ۱۱: ۵۳-۶۴.

نظامی، ا. و ع. باقری. ۱۳۸۵. بررسی مقدماتی خصوصیات فنولوژیک، اجزای عملکرد و عملکرد نخود (*Cicer arietinum* L.) در کشت پاییز، در شرایط آب و هوایی مشهد. مجله علوم و صنایع کشاورزی. ۲۰ (۳): ۷۱-۸۰.

وصال، ر.، ع. ر. باقری و ا. نظامی. ۱۳۸۲. دینامیک علف‌های هرز نخود تحت تاثیر وجین و تراکم بوته نخود در شرایط آبی و دیم شمال خراسان. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۷ (۱): ۵۳-۶۵.

Ozdemir, S. and U.Karadavut. 2003. Comparison of the performance of autumn and spring sowing of chickpeas in a temperate region. Turk Agric. 27: 345-352.

Singh, K.B. and M.C. Saxena. 1996. Winter chickpea in mediterranean type environments. A Techichical Bulletin, ICARDA, Aleppo, Syria, Viit 39 PP.

Mohammadi, G., A. Javanshir, F. Rahimzadeh-khooie, A. Mohammadi and S. Zehtab-Salmasi. 2004. Critical period of weed interference in chickpea. J. Weed Res. 45:57-63.

Ghamari, H., G.Ahmadvand. 2012. Weed interference affects dry bean yield and growth. Notulae Scientia Biologicae. 4(3). 70-75.

Sarker, A., N. Aydin, A. Aydogan, S.H. Sabaghpour, H. vetate, I. kusmenoglu, and W.Evskine. 2002. Winter Lentils Prowse improved nutrition and in come in west Asian high lands. Caravan 16. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA).

بهاره. مجله علوم و کشاورزی ایران. ۳۶ (۱): ۲۰۹-۲۱۸.

گلدانی، م.، ع. باقری و ا. نظامی. ۱۳۷۹. تاثیر تاریخ‌های کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه نخود (*Cicer arietinum* L.) در شرایط آب و هوایی مشهد. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۷ (۱): ۲۳-۳۳.

محمدی، غ.، ر.، ع. جوانشیر، ف. رحیم زاده خوئی، ا. محمدی، و س. زهتاب سلماسی. ۱۳۸۳. اثر تداخل علف‌های هرز بر روی رشد اندام‌های هوایی و ریشه و شاخص برداشت در نخود. مجله علوم زراعی ایران. ۶ (۳): ۱۸۱-۱۹۱.

موسوی، ک.، پ. پزشکپور، و م. شاهوردی. ۱۳۸۴. ارزیابی تأثیر تاریخ کاشت و رقم نخود دیم بر تداخل علف‌های هرز. اولین همایش ملی حبوبات ۲۹ و ۳۰ آبان ۱۳۸۴ - مشهد مقدس - پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد.

موسوی، ک.، پ. پزشکپور، و م. شاهوردی. ۱۳۸۶. پاسخ جمعیت علف‌های هرز به تاریخ کاشت و رقم نخود دیم. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۱ (۴): ۱۶۷-۱۷۶.

موسوی، س. ک. ۱۳۸۸. ارزیابی کارایی برخی از علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های هرز نخود و زیست‌سنجی اثرات باقی مانده آن‌ها در فصل بعد بر جوانه زنی و رشد رویشی گندم. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۷ (۱): ۲۲۹-۲۳۹.

میرشکاری، ب.، ع. جوانشیر، و ح. فیروزی. ۱۳۸۷. واکنش صفات مورفولوژیک، عملکرد و شاخص برداشت سه رقم کلزا به زمان کنترل علف‌های هرز. یافته‌های نوین کشاورزی. ۲ (۴): ۴۰۰-۴۱۱.