نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۸، شماره۴ ، مهر - آبان ۱۳۸۹، ص ۶۶۷-۶۵۸

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 8, No. 4, Sep. – Oct. 2010, p. 658-667

تابعیت روند رشد ارقام عدس (*Lens culinaris* Med.) از تاریخ کاشت و تداخل علف‌های‌هرز در استان لرستان

سیدکریم موسوی [۱]

تاریخ دریافت: ۸۸/۲/۲
تاریخ پذیرش: ۸۸/۶/۳۰

چکیده

پاسخ روند رشد ارقام عدس به تاریخ کاشت و تداخل علف‌های‌هرز در شرایط دیم شهرستان خرم‌آباد طی سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار به اجرا درآمد. فاکتورهای آزمایش شامل تاریخ کاشت در سه سطح پاییزه، زمستانه و بهاره؛ ارقام عدس شامل رقم گچساران، ژنوتیپ پیشرفته فیلیپ L۱۲-۹۲ و توده محلی لرستان و وضعیت تداخل علف‌های‌هرز در دو سطح کنترل و تداخل علف‌های‌هرز بود. وجین علف‌های‌هرز سبب افزایش ۴۶/۷ درصد عملکرد عدس شد. بر اساس معادلات سیگموید برازش داده شده حداکثر ماده خشک تولیدی عدس در کشت پاییزه به ترتیب ۲۵ و ۳۰۰ درصد بیشتر از آن در کشت‌های زمستانه و بهاره بود. حداکثر وزن خشک تک بوته برای کشت پاییزه حدود ۴ برابر کشت بهاره بود. کشت‌های پاییزه و زمستانه به ترتیب با میانگین عملکرد ۱۴۸۶ و ۱۱۶۱ کیلوگرم در هکتار دارای عملکردی حدود چهار و سه برابر کشت بهاره بودند. طول دوره زایشی برای کشت پاییزه بیش از سه برابر طول دوره زایشی در کشت بهاره بود. بر این اساس، دوره رشد کوتاه‌تر منجر به تجمع ماده خشک کمتر و به تبع آن نقصان عملکرد شد.

واژه‌های کلیدی: عدس، تاریخ کاشت، رقم زراعی، رقابت علف هرز

مقدمه

عدس (*Lens culinaris* Med) از جمله مهمترین حبوبات در سطح دنیاست. سطح زیر کشت این محصول بیش از ۴ میلیون هکتار با تولید معادل ۴ میلیون تن است. دانه عدس از نظر پروتیین غنی است (تقریباً ۲۲ درصد) و در بسیاری کشورها در تغذیه مردم نقش مهمی دارد (۵). کشت عدس از مزایای تناوبی (تثبیت زیستی نیتروژن، شکست چرخه زندگی آفات و بیماریها) و اقتصادی برخوردار است.

عدس به دلیل رشد اولیه کند و ارتفاع نسبتاً کم، در رقابت با علف‌های‌هرز ضعیف است (۳). کاهش عملکرد عدس بر اثر رقابت علف‌های‌هرز تا ۸۴ درصد نیز گزارش شده است (۱، ۴، ۱۲ و ۱۷). علاوه بر کاهش عملکرد، چندین گونه علف‌هرز نظیر خلر (*Lathyrus* spp.) و انواع ماشک (*Vicia* spp.) بذوری با شکل و اندازه مشابه دانه عدس تولید می‌کنند که جداسازی دانه آنها از محصول عدس دشوار است (۸).

انتظار می‌رود ارقام عدس دارای عادت رشدی و مورفولوژیکی مختلف دارای توانایی رقابت متفاوتی باشند (۹)، البته تیپ و همکاران (۱۸) بین ارقام عدس از نظر توانایی رقابت تفاوت اندکی مشاهده کردند. مک‌دونالد و همکاران (۱۳) نیز نشان دادند که تفاوت بنیه اولیه ژنوتیپ‌های عدس برای تأثیرگذاری بر توانایی آنها در رقابت با علف‌های‌هرز ناکافی بود.

زمان کاشت بر استقرار گیاه زراعی، توانایی رقابت‌کنندگی و عملکرد آن تأثیرگذار است. کاشت تأخیری سبب کاهش بنیه اولیه، توانایی رقابت‌کنندگی گیاه زراعی و به تبع آن کاهش عملکرد می‌شود (۱۰ و ۱۶)، البته به تأخیر انداختن کاشت گیاه زراعی فرصتی برای کنترل مکانیکی پیش از کاشت فراهم می‌آورد (۶ و ۸).

به رغم اهمیت مدیریت علف‌های‌هرز در ارتقای سطح تولید محصولات کشاورزی، تاکنون در رابطه با جنبه‌های مختلف تداخل علف‌های‌هرز در کشت عدس و تأثیرپذیری آن از عوامل زراعی پژوهش‌های چندانی صورت نگرفته است. بررسی اثرات تاریخ کاشت، رقم زراعی و رقابت علف‌های‌هرز بر روند رشد گیاه‌زراعی عدس طی فصل از جمله اهداف این پژوهش است.

۱- مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان
(Email: skmousavi@gmail.com)

مواد و روش‌ها

آزمایش مزرعه‌ای بررسی تابعیت روند رشد عدس از تاریخ کاشت، رقم زراعی و تداخل علف‌های‌هرز در شرایط دیم شهرستان خرم‌آباد طی سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار به اجرا درآمد. فاکتورهای آزمایش شامل تاریخ کاشت (در سه سطح کشت پاییزه، کشت زمستانه و کشت بهاره)؛ رقم عدس (در سه سطح رقم گچساران، ژنوتیپ پیشرفته فیلیپ ۹۲-۱۲L و توده محلی لرستان) و وضعیت رقابت علف‌های‌هرز (در دو سطح کنترل و تداخل علف‌های‌هرز) بود.

آزمایش در مزرعه شرکت مهندسی آب و خاک لرستان با مشخصات جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۸ دقیقه طول شرقی، ۳۳ درجه و ۳۹ دقیقه عرض شمالی با ارتفاع ۱۱۲۵ متر از سطح دریا اجرا شد. بافت خاک محل آزمایش سیلتی ـ کلی بود. شرایط آب و هوایی محل آزمایش در شکل ۱ نشان داده شده است.

کاشت عدس پاییزه، زمستانه و بهاره به ترتیب در تاریخ‌های ۲۰ آذر، ۱۳ بهمن و ۱۷ اسفند ۱۳۸۶ صورت گرفت. وزن ۱۰۰ دانه ارقام گچساران، فیلیپ و توده محلی لرستان به ترتیب برابر ۵/۱، ۵/۴ و ۲/۴ گرم بود. رقم گچساران و ژنوتیپ پیشرفته فیلیپ ۹۲-۱۲L دارای تیپ رشدی ایستاده و دانه درشت هستند. هر کرت آزمایش شامل ۱۰ ردیف کاشت به طول ۵ متر بود؛ که فاصله ردیف‌های کاشت ۲۵ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی هر ردیف کاشت ۲ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. بدین ترتیب تراکم کاشت برای همه ارقام یکسان در نظر گرفته شد. در تیمار کنترل از وجین دستی طی دو مرحله (اوایل رشد و مرحله گلدهی عدس) برای حذف علف‌های‌هرز استفاده شد. در این آزمایش از هیچ گونه کودی استفاده نشد.

نمونه‌برداری طی فصل رشد به فواصل تقریبی دو هفته‌ای برای بررسی روند رشد عدس صورت گرفت. از هر کرت آزمایش یک نمونه از سطحی معادل ۵۰۰ سانتی‌مترمربع (۲۵×۲۰ سانتی‌متر) برداشت و در آزمایشگاه تعداد بوته عدس شمارش و ارتفاع بوته‌ها اندازه‌گیری شد. پس از قرار دادن نمونه‌ها در آون با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت وزن خشک آنها اندازه‌گیری شد.

زیست‌توده و عملکرد عدس با برداشت ۶ ردیف میانی هر کرت با حذف اثرات حاشیه‌ای (۰/۵ متر از هر طرف) اندازه‌گیری شد. برای توصیف روند رشد عدس طی فصل از معادلات سیگموید [معادله $Y=a/(1+\exp(-(x-x_0)/b))$ که در آن a حداکثر y و x_0 زمان رسیدن به حداکثر y است.] استفاده شد. برازش توابع با استفاده از نرم‌افزار سیگماپلات صورت گرفت.

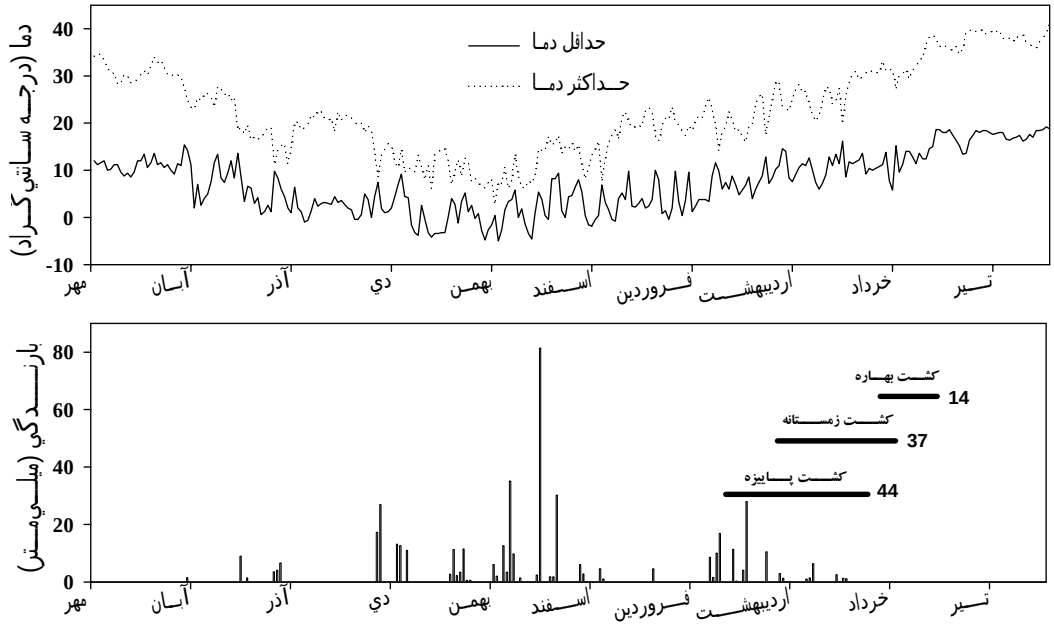
نتایج و بحث

اثر تاریخ کاشت

ارتفاع بوته: حداکثر ارتفاع بوته برای کشت‌های پاییزه و زمستانه به ترتیب برابر ۳۷/۷ و ۳۶/۶ سانتی‌متر بود (شکل ۲). در طول فصل رشد، به خصوص در محدوده زمانی از نیمه بهمن تا اوایل اردیبهشت، برتری ارتفاع با کشت پاییزه بود، اما با نزدیک شدن به انتهای فصل رشد ارتفاع بوته‌ها در کشت زمستانه نیز به کشت پاییزه نزدیک شد. هر چند کشت‌های پاییزه و زمستانه از نظر ارتفاع بوته نهایی تفاوت چندانی نداشتند، اما زمان رسیدن به حداکثر ارتفاع بوته برای کشت پاییزه زودتر اتفاق افتاد. بر اساس معادلات برازش داده شده کشت پاییزه ۱۱ روز زودتر از کشت زمستانه به حداکثر ارتفاع خود رسید. روند تغییرات ارتفاع بوته عدس در کشت بهاره کاملاً متمایز از دو تاریخ کاشت دیگر بود. حداکثر ارتفاع بوته عدس برای کشت بهاره ۳۷/۶ درصد کمتر از میانگین حداکثر ارتفاع بوته عدس در کشت‌های پاییزه و زمستانه بود. در کشت بهاره زمان رسیدن به حداکثر ارتفاع بوته در مقایسه با کشت‌های پاییزه و زمستانه به ترتیب با تأخیر حدود ۲۹ و ۱۹ روز مواجه شد. این موضوع گویای تأثیر زیاد تاریخ کاشت بر رشد گیاه‌زراعی عدس است.

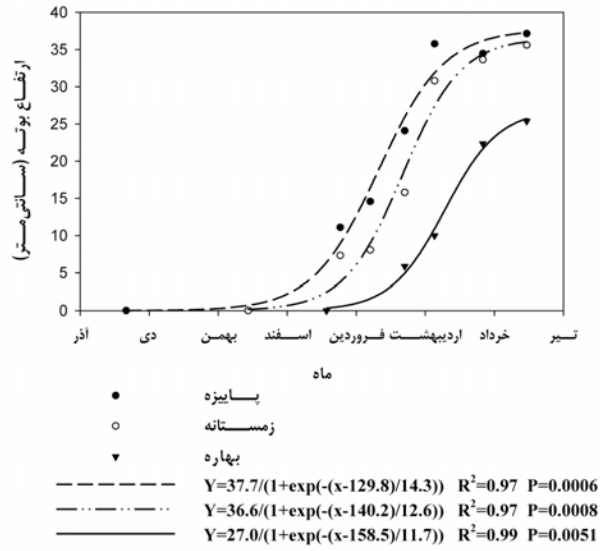
ماده خشک: کشت پاییزه از نظر تولید ماده خشک در واحد سطح تفاوت مشهودی با کشت‌های زمستانه و بهاره داشت (شکل ۳). بر اساس معادلات سیگموید برازش داده شده حداکثر ماده خشک تولیدی عدس در کشت پاییزه (۵۵۴/۶ گرم در مترمربع) به ترتیب ۲۴/۷ و ۳۰۰/۴ درصد بیشتر از حداکثر ماده خشک گیاهان در کشت‌های زمستانه (۴۴۴/۸ گرم در مترمربع) و بهاره (۱۳۸/۵ گرم در مترمربع) بود.

زمان رسیدن به حداکثر ماده خشک نیز برای کشت پاییزه به ترتیب ۷ و ۱۷ روز زودتر از کشت‌های زمستانه و بهاره اتفاق افتاد. روند تولید ماده خشک برای کشت زمستانه نیز تفاوت کاملاً مشهودی با کشت بهاره داشت. حداکثر وزن خشک برآوردی برای کشت زمستانه ۲۲۱/۲ درصد بیشتر از حداکثر وزن خشک برآورد شده برای کشت بهاره بود. در پژوهش اعظم و همکاران (۲) کاشت زودهنگام (آبان‌ماه) در مقایسه با کاشت دیرهنگام (آذرماه) سبب افزایش ۸۰ درصدی جذب تشعشع خورشید (معیاری از میزان توسعه تاج‌پوشش گیاهی) شد. این محققان جذب بیشتر تشعشع خورشیدی در کشت زودهنگام را به طول دوره رشد طولانی‌تر مربوط دانستند. مکنزی و هیل (۱۵) در مورد عدس و حسین و همکاران (۱۱) برای نخود نتایج مشابهی را گزارش دادند.



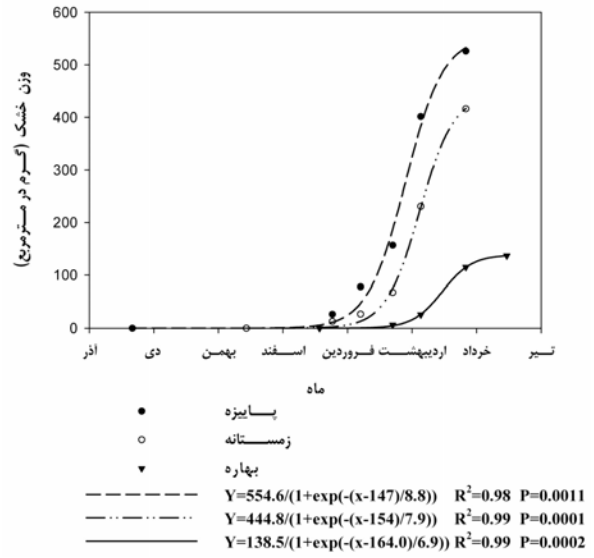
شکل ۱- مقدار بارندگی و دمای حداقل و حداکثر مطلق روزانه طی سال زراعی ۸۵ – ۱۳۸٤

طول دوره زایشی – از گلدهی تا رسیدگی دانه – برای کشت های پاییزه، زمستانه و بهاره نشان داده شده است

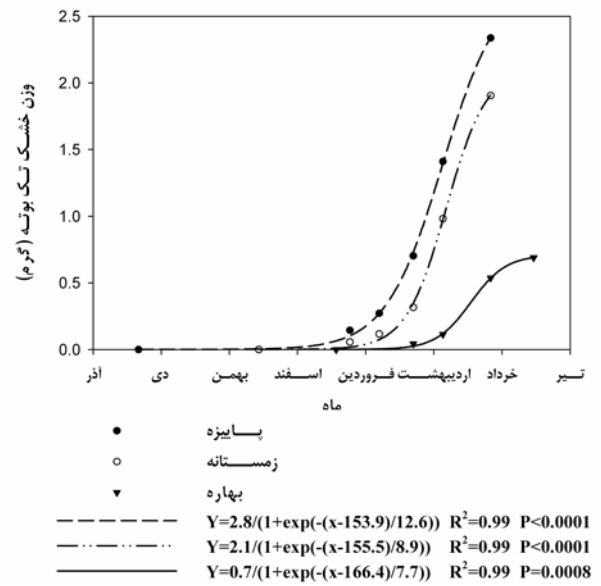


شکل ۲- روند تغییرات ارتفاع بوته عدس در تاریخ کاشت های مختلف

برتری وزن خشک تک بوته عدس طی فصل رشد برای کشت پاییزه در مقایسه با کشت‌های زمستانه و به خصوص بهاره کاملاً بارز بود (شکل ۴). حداکثر وزن خشک تک بوته برآوردی برای کشت پاییزه ۳۳/۳ درصد بیشتر از کشت زمستانه بود. حداکثر وزن خشک تک بوته برای کشت پاییزه حدود ۴ برابر وزن خشک برآوردی برای کشت بهاره بود. زمان رسیدن به اوج وزن تک بوته نیز برای کشت پاییزه زودتر از دو کشت دیگر اتفاق افتاد. کشت زمستانه نیز در تمام طول فصل رشد از نظر وزن تک بوته برتری مطلقی نسبت به کشت بهاره داشت. حداکثر وزن تک بوته برآوردی برای کشت زمستانه ۳ برابر کشت بهاره بود. زمان رسیدن به حداکثر وزن تک بوته نیز برای کشت زمستانه نسبت به کشت بهاره ۱۰ روز زودتر اتفاق افتاد.



شکل ۳- روند تغییرات وزن خشک عدس در واحد سطح در تاریخ کاشت های مختلف



شکل ٤- روند تغییرات وزن خشک تک بوته عدس در تاریخ کاشت‌های مختلف

مقایسه شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز

وزن خشک: بر مبنای توابع سیگموید برازش داده شده در کشت پاییزه وجین علف‌های‌هرز سبب افزایش ۹/۲ درصدی حداکثر ماده خشک تولیدی عدس شد (جدول ۱). زمان رسیدن به اوج تولید ماده خشک برای شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز یکسان بود. در کشت زمستانه وجین علف‌های‌هرز سبب افزایش ۲۴/۶ درصدی حداکثر ماده خشک تولیدی عدس شد. حداکثر مقدار ماده خشک تولیدی عدس در کشت زمستانه برای شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز به ترتیب برابر ۳۹۸/۴ و ۴۹۶/۳ گرم در مترمربع بود. در کشت بهاره حداکثر ماده خشک تولیدی عدس در شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز به ترتیب ۱۲۴/۲ و ۱۵۹/۶ گرم در مترمربع برآورد شد. بر این اساس وجین علف‌های‌هرز موجبات افزایش ۲۸/۵ درصدی تولید ماده خشک عدس را در کشت بهاره فراهم آورد.

در کشت پاییزه حداکثر وزن تک بوته برآوردی برای شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز به ترتیب برابر ۲/۵ و ۳/۱ گرم بود (جدول ۲). در کشت زمستانه حداکثر وزن تک بوته عدس برای شرایط کنترل و تداخل علف‌های‌هرز در مقایسه با کشت پاییزه تفاوت مشهودی داشت؛ وجین علف‌های‌هرز سبب افزایش ۴۷/۱ درصدی حداکثر وزن تک بوته عدس شد. در این حداکثر وزن تک بوته برای شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز به ترتیب ۱/۷ و ۲/۵ گرم برآورد شد. در کشت بهاره حداکثر وزن تک بوته برای شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز به ترتیب برابر ۰/۶۷ و ۰/۷۸ گرم برآورد شد. به عبارتی در کشت بهاره وجین علف‌های‌هرز فقط سبب افزایش ۱۶/۴ درصد حداکثر وزن تک بوته عدس شد.

اثرمتقابل تاریخ کاشت و علف‌هرز

ارتفاع بوته: بر اساس معادلات برازش داده شده در شرایط تداخل علف‌های‌هرز ارتفاع بوته نهایی برای کشت‌های پاییزه و زمستانه به ترتیب برابر ۳۹/۳ و ۳۷/۱ سانتی‌متر برآورد شد (شکل ۵). در تمام طول فصل رشد برتری ارتفاع بوته کشت پاییزه نسبت به کشت‌های زمستانه و به خصوص بهاره مشهود بود. میانگین ارتفاع بوته نهایی کشت‌های پاییزه و زمستانه ۴۱/۵ درصد بیشتر از کشت بهاره بود. زمان رسیدن به حداکثر ارتفاع بوته برای کشت‌های زمستانه و بهاره در مقایسه با کشت پاییزه به ترتیب ۹ و ۲۷ روز دیرتر اتفاق افتاد.

در شرایط کنترل علف‌های‌هرز میانگین حداکثر ارتفاع بوته عدس برای کشت‌های پاییزه و زمستانه ۴۴/۵ درصد بیشتر از حداکثر ارتفاع بوته کشت بهاره بود (شکل ۶). هر چند در عمده طول فصل رشد کشت پاییزه نسبت به کشت زمستانه از ارتفاع بوته بیشتری برخوردار بود اما در انتهای فصل رشد ارتفاع بوته کشت زمستانه به حد ارتفاع کشت پاییزه رسید، اما در مورد کشت بهاره چنین امری اتفاق نیفتاد.

جدول ۱- پارامترهای معادلات سیگموید[1] مورد استفاده برای توصیف روند تغییرات تولید وزن خشک عدس در واحد سطح طی فصل برای تاریخ کاشت‌های مختلف در شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز

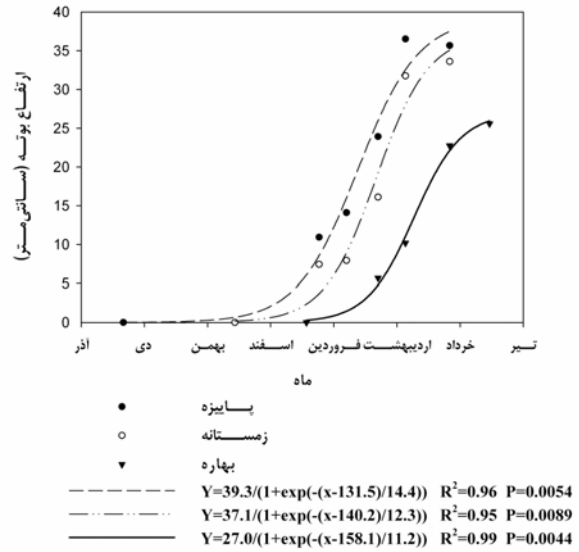
تاریخ کاشت	علف‌هرز	a	x_0	b	R^2	P
پاییزه	تداخل	۵۳۰/۰	۱۴۷/۰	۱۰/۰	۰/۹۹	۰/۰۰۰۷
	کنترل	۵۷۸/۹	۱۴۷/۰	۷/۶	۰/۹۹	۰/۰۰۱۴
زمستانه	تداخل	۳۹۸/۴	۱۵۴/۷	۹/۲۰	۰/۹۹	۰/۰۰۰۱
	کنترل	۴۹۶/۳	۱۵۳/۱	۷/۱	۰/۹۹	۰/۰۰۰۱
بهاره	تداخل	۱۲۴/۲	۱۶۳/۱	۶/۸	۰/۹۹	۰/۰۰۰۳
	کنترل	۱۵۹/۶	۱۶۸/۸	۹/۰	۰/۹۹	<۰/۰۰۰۱

۱- معادله سیگموید $Y= a/(1+\exp(-(x-x_0)/b))$ که در آن a حداکثر y و x_0 زمان رسیدن به حداکثر y است.

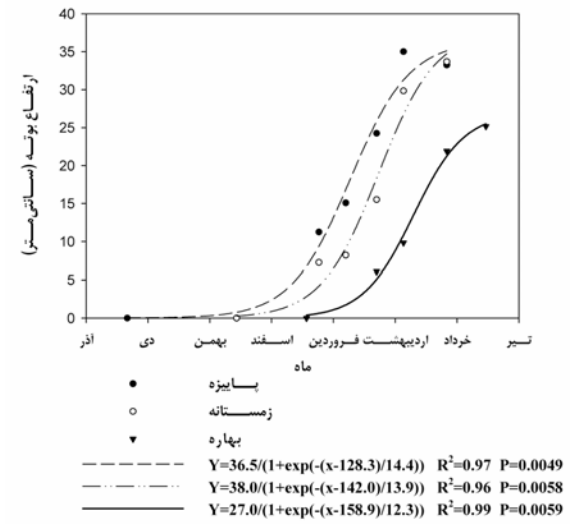
جدول ۲- پارامترهای معادلات سیگموییدی[1] مورد استفاده برای توصیف روند تغییرات وزن تک بوته عدس طی فصل برای تاریخ کاشت‌های مختلف در شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز

تاریخ کاشت	علف‌هرز	a	x_0	b	R^2	P
پاییزه	تداخل	۲/۵	۱۵۱/۵	۱۲/۳	۰/۹۹	<۰/۰۰۰۱
	کنترل	۳/۱	۱۵۶/۰	۱۲/۷	۰/۹۹	<۰/۰۰۰۱
زمستانه	تداخل	۱/۷	۱۵۳/۳	۹/۱	۰/۹۹	<۰/۰۰۰۱
	کنترل	۲/۵	۱۵۶/۸	۸/۶	۰/۹۹	<۰/۰۰۰۱
بهاره	تداخل	۰/۶۷	۱۶۶/۳	۷/۸	۰/۹۹	۰/۰۰۱۵
	کنترل	۰/۷۸	۱۶۹/۹	۹/۴	۰/۹۹	<۰/۰۰۰۱

[1] معادله سیگموییدی $Y= a/(1+\exp(-(x-x_0)/b))$ که در آن a حداکثر y و x_0 زمان رسیدن به حداکثر y است.

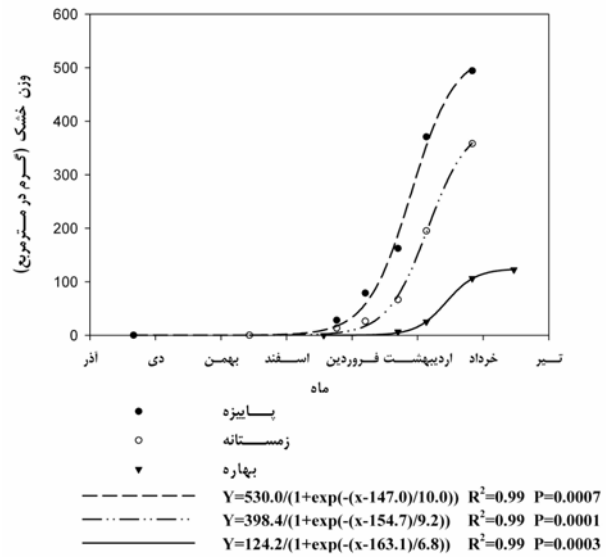


شکل ۵- روند تغییرات ارتفاع بوته عدس در شرایط تداخل علف های هرز برای تاریخ کاشت های مختلف



شکل ٦- روند تغییرات ارتفاع بوته عدس در شرایط کنترل علف های هرز برای تاریخ کاشت های مختلف

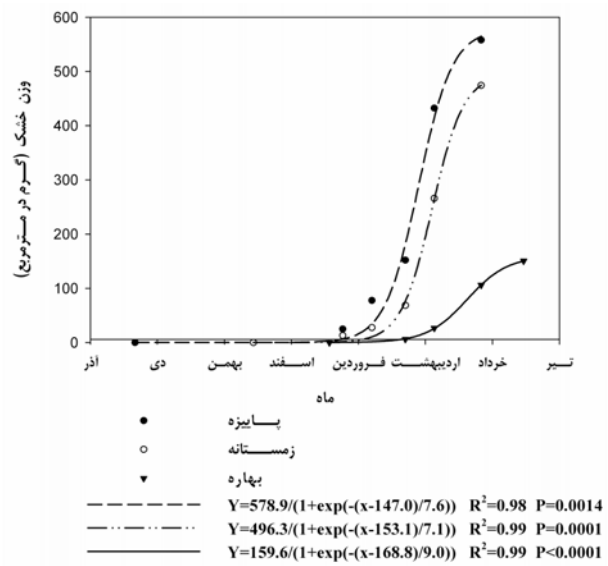
ماده خشک: بر اساس معادلات برازش داده شده حداکثر ماده خشک تولیدی عدس در شرایط تداخل علف‌های‌هرز در کشت پاییزه ۳۳/۰ درصد بیشتر از حداکثر ماده خشک تولیدی عدس در کشت زمستانه بود (شکل ۷). زمان رسیدن به حداکثر مقدار ماده خشک نیز برای کشت پاییزه حدود یک هفته زودتر از کشت زمستانه تحقق یافت. حداکثر ماده خشک تولیدی عدس در کشت پاییزه بیش از ۴ برابر آن در کشت بهاره بود و زمان رسیدن به حداکثر سطح ماده خشک تولیدی برای کشت پاییزه ۱۶ روز زودتر از کشت بهاره اتفاق افتاد. برتری کشت زمستانه نسبت به کشت بهاره نیز کاملاً بارز بود. حداکثر ماده خشک تولیدی عدس در کشت زمستانه بیش از ۳ برابر آن در کشت بهاره بود.



شکل ۷- روند تغییرات وزن خشک عدس در واحد سطح برای تاریخ کاشت های مختلف در شرایط تداخل علف های هرز

در شرایط کنترل علف‌های‌هرز از نظر ماده خشک تولیدی عدس در واحد سطح کشت‌های پاییزه و زمستانه برتری کاملاً بارزی نسبت

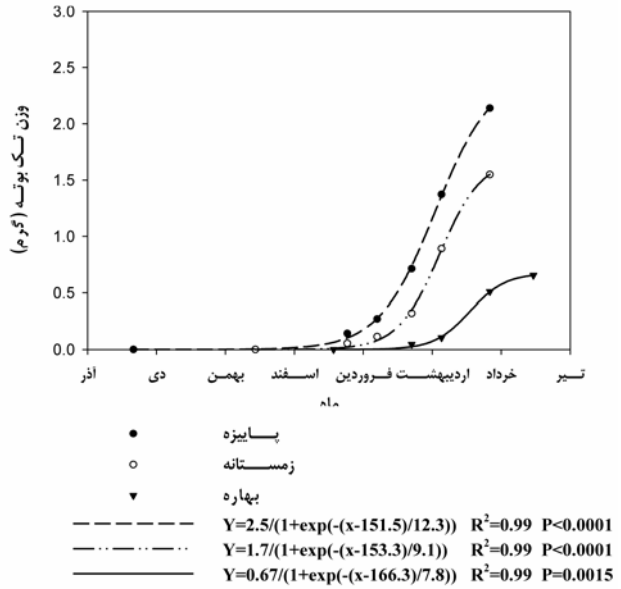
به کشت بهاره داشتند (شکل ۸). حداکثر مقدار ماده خشک برآوردی برای کشت پاییزه به ترتیب ۱۶/۶ و ۲۶۲/۷ درصد بیشتر از حداکثر مقدار آن برای کشت‌های زمستانه و بهاره بود. زمان رسیدن به حداکثر مقدار ماده خشک برای کشت‌های زمستانه و بهاره به ترتیب ۶ و ۲۱ روز دیرتر از کشت پاییزه اتفاق افتاد. حداکثر ماده خشک تولیدی عدس در کشت زمستانه بیش از ۳ برابر آن در کشت بهاره بود.



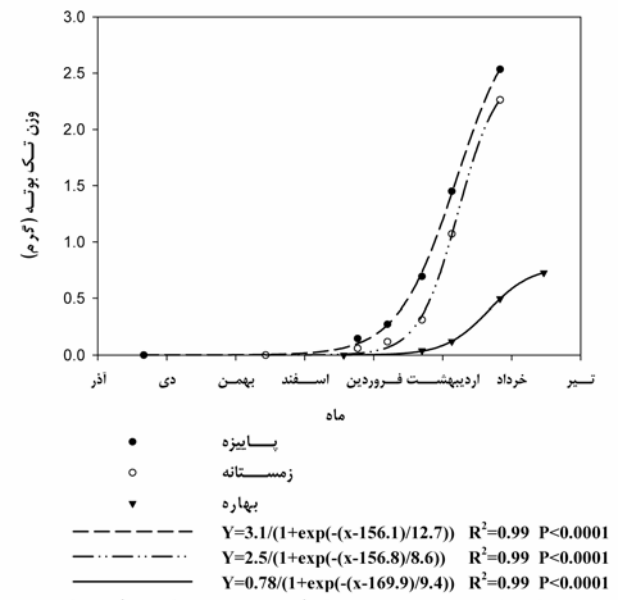
شکل ۸- روند تغییرات وزن خشک عدس در واحد سطح در شرایط کنترل علف های هرز برای تاریخ کاشت های مختلف

در شرایط تداخل علف‌های‌هرز روند تغییرات وزن تک بوته عدس در تاریخ کاشت‌های مختلف کاملاً متمایز بود (شکل ۹). در تمام طول فصل رشد وزن تک بوته عدس در کشت‌های پاییزه نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر برتری کامل داشت. حداکثر وزن تک بوته عدس در کشت پاییزه بیش از ۳ برابر آن برای کشت بهاره بود. حداکثر وزن تک بوته کشت پاییزه ۴۷/۱ درصد بیشتر از مقدار آن برای کشت زمستانه بود. حداکثر وزن تک بوته عدس برای کشت زمستانه نیز ۱۵۳/۷ درصد بیشتر از مقدار آن در کشت بهاره بود. زمان رسیدن به حداکثر وزن تک بوته در مورد کشت‌های پاییزه و زمستانه به ترتیب ۱۵ و ۱۳ روز زودتر از کشت بهاره اتفاق افتاد.

اختلاف روند رشد وزن تک بوته عدس در کشت‌های پاییزه و زمستانه در شرایط کنترل علف‌های‌هرز به اندازه اختلاف آنها در شرایط تداخل علف‌های‌هرز نبود (شکل ۱۰). حداکثر وزن تک بوته برآوردی برای کشت پاییزه ۲۴ درصد بیشتر از مقدار آن برای کشت زمستانه بود. حداکثر وزن تک بوته عدس در کشت پاییزه حدود ۴ برابر مقدار آن برای کشت بهاره بود.



شکل ۹- روند تغییرات وزن خشک تک بوته عدی برای تاریخ کاشت های مختلف در شرایط تداخل علف های هرز



شکل ۱۰- روند تغییرات وزن خشک تک بوته برای تاریخ کاشت های مختلف در شرایط کنترل علف های هرز

اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم عدس

ماده خشک: بر اساس معادلات سیگموید برازش داده شده حداکثر وزن خشک رقم گچساران برای کشت‌های پاییزه و زمستانه به هم نزدیک بود و به طور کاملاً بارزی برتر از حداکثر وزن خشک کشت بهاره بود (جدول ۳). میانگین حداکثر وزن خشک رقم گچساران برای کشت بهاره فقط ۲۰/۴ درصد میانگین حداکثر وزن خشک کشت‌های پاییزه و زمستانه آن بود. زمان رسیدن به حداکثر

وزن خشک برای کشت‌های زمستانه و بهاره در مقایسه با کشت پاییزه به ترتیب ۱۱ و ۲۳ روز دیرتر اتفاق افتاد. براساس معادلات برازش داده شده حداکثر وزن خشک رقم فیلیپ به میزان ۵۵۵/۵ گرم در متر مربع برای کشت پاییزه حاصل شد. برای این ژنوتیپ حداکثر وزن خشک برآوردی برای کشت‌های زمستانه و بهاره به ترتیب ۲۴/۴ و ۶۹/۴ درصد کمتر از حداکثر وزن خشک برآورد شده برای کشت پاییزه بود. زمان رسیدن به حداکثر تولید ماده خشک نیز برای کشت‌های زمستانه و بهاره به ترتیب ۵ و ۱۹ روز دیرتر از کشت پاییزه اتفاق افتاد. حداکثر ماده خشک تولیدی توده محلی لرستان به میزان ۵۶۵/۲ گرم در متر مربع در کشت پاییزه حاصل شد. تفاوت روند تغییرات ماده خشک توده محلی لرستان در تاریخ کاشت‌های مختلف کاملاً مشهود بود. حداکثر ماده خشک تولیدی توده محلی لرستان در کشت پاییزه به ترتیب ۴۳/۳ و ۵۳۳/۶ درصد بیشتر از حداکثر ماده خشک برآوردی برای کشت‌های زمستانه و بهاره بود. زمان رسیدن به اوج تولید ماده خشک برای کشت‌های زمستانه و بهاره توده محلی لرستان به ترتیب ۱۰ و ۱۴ روز دیرتر از کشت پاییزه اتفاق افتاد.

در کشت پاییزه حداکثر وزن خشک عدس در واحد سطح به میزان ۵۶۵/۲ گرم در مترمربع برای توده محلی لرستان حاصل شد در حالی که حداکثر وزن خشک برای ارقام گچساران و فیلیپ به ترتیب برابر ۵۳۸/۹ و ۵۵۵/۵ گرم در مترمربع بود (جدول ۳). ارقام عدس در کشت پاییزه از نظر زمان رسیدن به حداکثر وزن خشک تفاوتی با یکدیگر نداشتند. در کشت زمستانه در بین ارقام مورد آزمایش حداکثر ماده خشک تولیدی به رقم گچساران تعلق داشت. حداکثر ماده خشک تولیدی رقم گچساران به ترتیب ۲۹/۴ و ۳۵/۵ درصد بیشتر از رقم فیلیپ و توده محلی لرستان بود. در کشت بهاره در بین ارقام مورد آزمایش حداکثر ماده خشک به میزان ۱۶۹/۹ گرم در مترمربع به رقم فیلیپ اختصاص داشت. حداکثر ماده خشک تولیدی رقم گچساران نیز برابر ۱۶۵/۳ گرم در مترمربع بود. در کشت بهاره حداکثر ماده خشک تولیدی توده محلی لرستان حدود ۵۳/۲ درصد میانگین دو رقم گچساران و فیلیپ بود.

حداکثر وزن خشک تک بوته رقم گچساران به میزان ۲/۲ گرم به کشت پاییزه اختصاص داشت. حداکثر وزن تک بوته برآوردی برای کشت‌های زمستانه و بهاره آن به ترتیب ۸۵ و ۳۷/۳ درصد حداکثر وزن تک بوته برآوردی برای کشت پاییزه بود. زمان رسیدن به حداکثر وزن تک بوته برای کشت‌های زمستانه و بهاره به ترتیب ۴ و ۲۰ روز دیرتر از کشت پاییزه اتفاق افتاد. حداکثر وزن تک بوته رقم فیلیپ در کشت پاییزه برابر ۲/۵ گرم برآورد شد، که به ترتیب ۲۹/۲ و ۶۴/۸ درصد بیشتر از حداکثر وزن تک بوته برای کشت‌های زمستانه و بهاره بود. زمان رسیدن به حداکثر وزن تک بوته رقم فیلیپ برای کشت‌های پاییزه و زمستانه تقریباً همزمان بود در حالی که کشت بهاره تقریباً ۱۸ روز دیرتر از آنها به حداکثر وزن تک بوته رسید. حداکثر وزن تک بوته توده محلی لرستان برای کشت‌های پاییزه و زمستانه حدود سه برابر حداکثر وزن تک بوته برای کشت بهاره بود. حداکثر وزن تک بوته توده محلی لرستان همانند رقم گچساران برای کشت‌های پاییزه و زمستانه نزدیک به هم بود. زمان رسیدن به حداکثر وزن تک بوته برای کشت‌های زمستانه و بهاره حدود ۱۱ و ۱۷ روز دیرتر از کشت پاییزه روی داد (جدول ۴).

در کشت پاییزه حداکثر وزن تک بوته به میزان ۲/۵ گرم به رقم فیلیپ اختصاص داشت. حداکثر وزن تک بوته رقم فیلیپ به ترتیب ۱۳/۶ و ۶۶/۷ درصد بیشتر از حداکثر وزن تک بوته رقم گچساران و توده محلی لرستان بود. در کشت زمستانه در بین ارقام مورد آزمایش حداکثر وزن تک بوته به میزان ۱/۸۷ گرم برای رقم گچساران حاصل شد. وزن تک بوته رقم فیلیپ و توده محلی لرستان به ترتیب برابر ۱/۷۷ و ۱/۴ گرم بود. در کشت بهاره حداکثر وزن تک بوته (۰/۸۸ گرم) به رقم فیلیپ تعلق داشت. حداکثر وزن تک بوته برای رقم گچساران نیز در حد رقم فیلیپ بود، اما حداکثر وزن تک بوته برآوردی برای توده محلی لرستان تقریباً نصف حداکثر وزن تک بوته ارقام گچساران و فیلیپ بود (جدول ۴).

عملکرد دانه: حداکثر عملکرد دانه عدس به میزان ۱۴۸۶ کیلوگرم در هکتار برای کشت پاییزه حاصل شد، که به طور معنی‌داری بیشتر از عملکرد کشت‌های زمستانه و بهاره بود (شکل ۱۱). عملکرد کشت پاییزه به ترتیب ۲۸/۰ و ۲۹۷/۶ درصد بیشتر از عملکرد کشت‌های زمستانه و بهاره بود. کشت زمستانه با متوسط عملکرد ۱۱۶۱ کیلوگرم در هکتار دارای عملکردی حدود سه برابر کشت بهاره بود.

میانگین عملکرد دانه ارقام گچساران و فیلیپ 12L–92 به ترتیب ۱۲۳۷ و ۱۰۹۲ کیلوگرم در هکتار بود. بین ارقام گچساران و فیلیپ از نظر عملکرد دانه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. عملکرد ارقام گچساران و فیلیپ 12L–92 به طور معنی‌داری بیشتر از عملکرد دانه توده محلی لرستان (۶۹۱ کیلوگرم در هکتار) بود.

وجین علف‌های‌هرز سبب افزایش ۴۶/۷ درصد عملکرد عدس شد. افزایش عملکرد ناشی از وجین علف‌های‌هرز در کشت‌های پاییزه، زمستانه و بهاره به ترتیب برابر ۴۸/۴، ۵۰/۳ و ۳۰/۱ درصد بود (شکل ۱۲). کاهش عملکرد دانه ناشی از تداخل علف‌های‌هرز برای ارقام گچساران و فیلیپ 12L–92 به ترتیب برابر ۵۴/۷ و ۴۷/۶ درصد بود، در حالی که عملکرد دانه توده محلی لرستان در شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند.

عملکرد اقتصادی گیاهان زراعی تابعی از سرعت رشد، طول دوره رشد و سهم رشدی اختصاص یافته به عملکرد است. سرعت رشد به توانایی گیاه‌زراعی در تسخیر نور و کارایی تبدیل نور جذب شده به زیست‌توده بستگی دارد. گزارش شده است که کاشت زودهنگام عدس در مقایسه با کاشت دیرهنگام آن سبب افزایش ۸۰ درصدی جذب تشعشع شد (۲).

جدول ۳- پارامترهای معادلات سیگموییید[1] مورد استفاده برای توصیف روند تغییرات تولید وزن خشک عدس در واحد سطح طی فصل برای تاریخ کاشت‌های مختلف ارقام مورد آزمایش

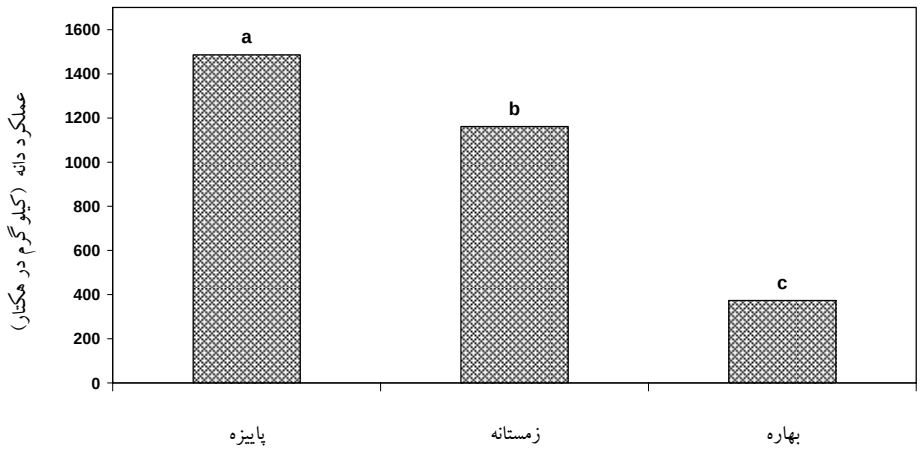
رقم	علف‌هرز	a	x_0	b	R^2	P
گچساران	پاییزه	۵۳۸/۹	۱۴۵/۷	۱۱/۰	۰/۹۹	۰/۰۰۰۳
	زمستانه	۵۴۳/۲	۱۵۴/۸	۹/۵	۰/۹۹	۰/۰۰۰۲
	بهاره	۱۶۵/۳	۱۶۹/۰	۹/۹	۰/۹۹	۰/۰۰۰۱
فیلیپ 12L-92	پاییزه	۵۵۵/۳	۱۴۶/۶	۹/۰	۰/۹۹	۰/۰۰۰۲
	زمستانه	۴۱۹/۷	۱۵۱/۳	۷/۱	۰/۹۹	۰/۰۰۰۱
	بهاره	۱۶۹/۹	۱۶۴/۰	۶/۶	۰/۹۹	<۰/۰۰۰۱
توده محلی لرستان	پاییزه	۵۶۵/۲	۱۴۶/۳	۷/۴	۰/۹۹	۰/۰۰۰۸
	زمستانه	۳۹۴/۴	۱۵۶/۵	۸/۵	۰/۹۹	<۰/۰۰۰۱
	بهاره	۸۹/۲	۱۶۰/۷	۶/۹	۰/۹۹	۰/۰۰۰۶

[1] معادله سیگموییید $Y= a/(1+\exp(-(x-x_0)/b))$ که در آن a حداکثر y و x_0 زمان رسیدن به حداکثر y است.

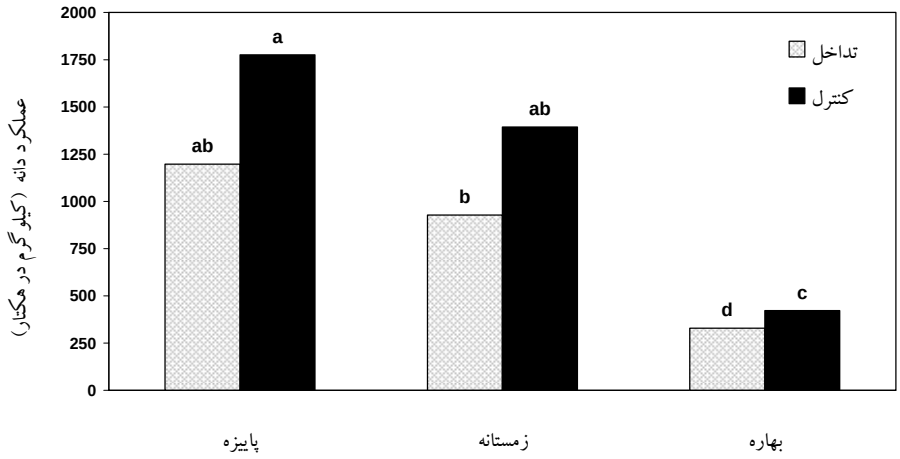
جدول ٤- پارامترهای معادلات سیگموییید[1] مورد استفاده برای توصیف روند تغییرات وزن تک بوته عدس طی فصل برای تاریخ کاشت‌های مختلف ارقام مختلف

رقم	علف‌هرز	a	x_0	b	R^2	P
گچساران	پاییزه	۲/۲	۱۴۸/۸	۱۲/۸	۰/۹۹	<۰/۰۰۰۱
	زمستانه	۱/۸۷	۱۵۲/۲	۹/۰	۰/۹۹	<۰/۰۰۰۱
	بهاره	۰/۸۲	۱۶۸/۹	۹/۲	۰/۹۹	۰/۰۰۱۲
فیلیپ 12L-92	پاییزه	۲/۵	۱۴۸/۵	۱۱/۴	۰/۹۹	<۰/۰۰۰۱
	زمستانه	۱/۷۷	۱۴۹/۲	۶/۱	۰/۹۹	۰/۰۰۰۴
	بهاره	۰/۸۸	۱۶۷/۵	۷/۹	۰/۹۹	۰/۰۰۰۱
محلی لرستان	پاییزه	۱/۵	۱۴۴/۰	۶/۴	۰/۹۸	۰/۰۰۲۳
	زمستانه	۱/۴	۱۵۵/۲	۹/۰	۰/۹۹	<۰/۰۰۰۱
	بهاره	۰/۴۴	۱۶۱/۲	۴/۹	۰/۹۹	۰/۰۰۳۵

[1] معادله سیگموییید $Y= a/(1+\exp(-(x-x_0)/b))$ که در آن a حداکثر y و x_0 زمان رسیدن به حداکثر y است.



شکل ۱۱- میانگین عملکرد دانه عدس در واحد سطح برای تاریخ کاشت های مختلف



شکل ۱۲- میانگین عملکرد دانه عدس در واحد سطح برای شرایط تداخل و کنترل در فصل کاشت های مختلف

طول دوره‌های نمّوی گیاهان‌زراعی در تعیین میزان بهره‌برداری آنها از منابعی نظیر آب، عناصر غذایی و تشعشع خورشیدی تأثیرگذار است (۷ و ۱۴). ویلسون و رابسون (۲۰) عنوان نمودند که زمان گلدهی و طول دوره رشد به میزان زیادی پتانسیل عملکرد گیاهان‌زراعی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

طول دوره زایشی برای کشت پاییزه به ترتیب ۱۸/۹ و ۲۱۴/۳ درصد بیشتر از طول دوره زایشی در کشت‌های زمستانه و بهاره بود (شکل ۱). دوره رشد کوتاه‌تر منجر به تجمع ماده خشک کمتر و تعداد شاخه و غلاف کمتر و به تبع آن نقصان عملکرد حبوبات می‌شود (۱۹). در این پژوهش نیز مقایسه طول دوره زایشی (از گلدهی تا رسیدگی دانه) برای کشت‌های پاییزه، زمستانه و بهاره و مطابقت آن با سطح تولید زیست‌توده گواه این امر است.

منابع

1- Al-Thahabi, S.A., Yasin, J.Z., Abu-Irmaileh, B.E., Haddad, N.I. and Saxena, M.C. 1994. Effect of weed removal on productivity of chickpea (*Cicer arietinum* L.) and lentil (*Lens culinaris* Med.) in a Mediterranean environment. Journal of Agronomy and Crop Science. 172(5): 333-341

2- Azam, M., A. Hussain, S. A. Wajid and M. Maqsood. 2002. Effect of sowing date, irrigation and plant densities on radiation interception and its utilization efficiency in lentils. International Journal of Agriculture & Biology. 4: 217–219.

3- Basler, F. 1981. Weeds and their control. In: Webb, C. and Hatin, G. (Eds). Lentil. Commonweatlth Agricultural Bureaux. pp. 143-154.

4- Boerboom, C.M. and Young, F.L. 1995. Effect of postplant tillage and crop density on broadleaf weed control in dry pea (*Pisum sativum*) and lentil (*Lens culinaris*). Weed Technology. 9(1): 99-106.

5- Brand, J., N.T. Yaduraju, B.G. Shivakumar and L. McMurray. 2007. Weed management in lentil (*Lentil culinaris* Medikus). In: S. S. Yadav, D. L. McNeil, P. C. Stevenson, (Eds). Lentil. 159-172.

6- Brenzil, C., Reckseidler, B., Johnson, E. and Frick, B. 2006. Organic Crop Production: Weed Management. Agriculture and Food, Saskatchewan.

7- Dapaah, H. K., B. A. Mckenzie, and G. D. Hill. 1999. Effects of irrigation and sowing date on phenology and yield of pinto beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in Canterbury, New Zealand. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 27: 297-305

8- Day, T., Day. H., Hawthorne, W., Mayfield, A., McMurray, L., Rethus, G. and Turner, C. 2006. Grain Legume. The Grain Legume Handbook Committee, Riverton, SA. pp:10-18.

9- Erskine, W. and Goodrich, W.J. 1991. Variability in lentil growth habit. Crop Science. 31(4):1040-1044.

10- Holding, D. and Bowcher, A. 2004. Weeds in Winter Pulses – integrated solutions. CRC for Australian Weed Management Technical series #9.

11- Hussain, A., M. Nawaz and F.M. Chaudhry, 1998. Radiation interception and utilization by chickpea (*Cicer arietinum* L.) at different sowing dates and plant population. Agric. Sci., 3: 21-25.

12- Kumar, K. and Kolar, J.S. 1989. Effect of chemical weed control and Rhizobium inoculation on the yield of lentil. Journal of Research Punjab Agricultural University. 26(1):19-24.

13- McDonald, G.K., Hollaway, K. and McMurray, L. 2007. Weed competition in lentil (*Lens culinaris*) Australian Journal of Experimental Agriculture. 47(1): 48-56.

14- McKenzie, B. A.; and Hill, G. D. 1989: Environmental control of lentil *(Lens culinaris*) crop development. Journal of Agricultural Science, Cambridge 113:67-72.
15- Mckenzie, B. A. and G.H. Hill, 1991. Intercepted radiation and yied of lentils (*Lens culinaris*) in Canterbury, New Zealand J. Agric. Sci. Camb., 117:339-346.
16- Mishra, J.S., Singh, V.P. and Bhan, V.M. 1996. Response of lentil to date of sowing and weed control in Jabalpur, India. Lens Newsletter. 23(1/2): 18-23.
17- Mohamed, E.S., Nourai, A.H. and Mohamed, G.E., Mohamed, M.I. and Saxena, M.C. 1997. Weeds and weed management in irrigated lentil in northern Sudan. Weed Research. 37(4): 211-218.
18- Tepe, I., Erman, M., Yazlik, A., Levent, R. and Ipek, K. 2005. Comparison of some winter lentil cultivars in weed-crop competition. Crop Protection. 24(6): 585-589.
19- Turk, M. A., and A. M. Tawaha. 2002. Impact of seeding rate, seeding date, rate and method of phosphorus application in faba bean (*Vicia faba* L.) in the absence of moisture stress. Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 6: 171–178.
20- Wilson, D. R.; and Robson, M. 1996: Pea phenology responses to temperature and photoperiod. Proceedings of the 8th Australian Agronomy Conference, Toowoomba. Pp. 590-593.