شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/IDAJ.2024.363120.414

بررسی اثر سه زمان کاشت پاییزه، انتظاری و بهاره بر عملکرد دانه و تداخل علف‌های هرز نخود دیم در استان آذربایجان غربی

سمیرا ولی زاده حسنلویی[۱]، محمود پوریوسف میاندوآب[۲*]، خشنود علیزاده دیزج[۳]

۱- گروه کشاورزی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد، ایران.
۲- گروه زراعت و آگرواکولوژی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران.
۳- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران.

چکیده مبسوط

مقدمه: با وجود معرفی ارقام مناسب کشت پاییزه نخود در مناطق سرد کشور هنوز کشت دیم این محصول غالبا در اواخر زمستان یا اوایل بهار انجام می‌شود. از سوی دیگر با توجه به ویژگی اقلیم خشک و نیمه خشک که اکثر مناطق کشور را در بر میگیرد، فصل رشد برای محصولات بهاره بسیار کوتاه است که با جریان تغییر اقلیم نیز فصل مناسب رشد در بهار کوتاه‌تر شده است و احتمال وقوع تنش در انتهای فصل رشد افزایش یافته است. از سوی دیگر، حضور علف‌های هرز در مراحل مختلف رشد گیاه سبب افزایش رقابت برای جذب رطوبت خاک و در نتیجه کاهش عملکرد می‌شود. کوتاهی فصل رشد و مجموعه عوامل مدیریتی منجر به اقتصادی نبودن زراعت نخود در بسیاری از مناطق کشور می‌گردد. در این مقاله تاریخ‌های کاشت مختلف و کنترل علف‌های هرز، برای دستیابی به بیشترین عملکرد در نخود، مورد بررسی قرار گرفت.

روش شناسی: این تحقیق در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار و تیمارهای تاریخ کاشت در سه سطح (پاییزه، انتظاری و بهاره) و علف‌های هرز در دو سطح (کنترل مکانیکی علف‌های هرز و عدم کنترل آن‌ها) در شرایط دیم نقده به اجرا درآمد. هر کرت آزمایشی شامل ۶ ردیف کاشت ۳ متری بوده و فاصله ردیف‌ها از هم ۲۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. تاریخ کاشت پاییزه در ۱۵ مهر، تاریخ کاشت انتظاری در ۲۹ آذر و تاریخ کاشت بهاره در ۵ فروردین بود. ۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن از منبع اوره و ۴۰ کیلوگرم در هکتار فسفر از منبع سوپرفسفات بر اساس آزمون تجزیه خاک مزرعه در فصل پاییز جایگذاری شد. از برخی خصوصیات زراعی در طول فصل رشد و برداشت محصول یادداشت برداری انجام شد و تجزیه مرکب با احتساب زمان کاشت بعنوان فاکتور ثابت با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شد.

یافته‌های پژوهش: بیشترین عملکرد دانه و شاخص بهره‌وری آب، مربوط به اثرات متقابل تاریخ کاشت انتظاری در کنترل علف‌های‌هرز به‌ترتیب با میانگین عملکرد ۱۳۳۴ کیلوگرم در هکتار و ۳/۶۴ بود. همچنین بیشترین انرژی عملکرد دانه نخود مربوط به اثرات متقابل تیمارهای تاریخ کاشت انتظاری در کنترل علف‌های هرز با میانگین ۲۷۲۱ کیلوکالری در هکتار بود. نتایج نشان داد که کاشت انتظاری نخود رقم جم نسبت به کاشت‌های بهاره و پاییزه از لحاظ شاخص‌های اندازه‌گیری شده، از برتری نسبی برخوردار است.

واژه‌های کلیدی: صفات مورفولوژیکی، تاریخ کاشت، شاخص بهره‌وری آب، عملکرد اقتصادی

* نگارنده مسئول: pooryousefm@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۶

مقدمه

در میان حبوبات، گیاه زراعی نخود (*Cicer arietinum*) به عنوان یک منبع سرشار از پروتئین گیاهی بوده که دارای ۱۶ تا ۲۴ درصد پروتئین می‌باشد و در جیره غذایی انسان به خصوص در برنامه طبقات کم در آمد جامعه نقش مهمی را ایفا می‌کند. با وجود معرفی ارقام مناسب کشت پاییزه نخود در مناطق سرد کشور هنوز کشت دیم این محصول غالبا در اواخر زمستان یا اوایل بهار انجام می‌شود، لذا این گیاه درطول دوره رویشی خود و به خصوص در طول دوره زایشی با افزایش درجه حرارت و تنش خشکی مواجه شده که در اغلب موارد این امر به کاهش عملکرد منتهی می‌شود (Aghaei and Kanoni, 2005). عملکرد در واحد سطح حبوبات در ایران به سبب عدم رعایت مدیریت‌های زراعی از جمله تاریخ کاشت بهینه همواره در نوسان و کمتر از پتانسیل‌های موجود بوده و بین ۷۵۰-۳۵۰ کیلوگرم متغیر است (Waqhar *et al*., 2009).بررسی‌های اولیه در مورد تغییر تاریخ کاشت نخود از بهار به پاییز نشان داده است که عدم دسترسی به ارقام متحمل به سرما (که قادر باشند سرما را در طی دورهٔ کاشت تا سبز شدن و نیز در اوایل دورهٔ رشد رویشی تحمل نمایند) و همچنین پتانسیل پایین عملکرد ارقام موجود، مانع اساسی در جهت تغییر تاریخ کاشت محسوب می‌شود (Parsa *et al*., 2003). بطور کلی رشد رویشی بیشتر و عملکرد بالاتر به تاریخ کاشت‌های زود ربط داده شده است. محمدنژاد و سلطانی (Mohammadnejhad and Soltani, 2002) بیان نمودند که تاریخ کاشت بر تعداد غلاف بارور در ساقه اصلی و شاخه ثانویه و سهم ساقه اصلی در عملکرد تک بوته تأثیری نداشته ولی تعداد غلاف بارور در شاخه اولیه، تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه و عملکرد دانه در واحد سطح تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند. لی-پارت و همکاران (Leport *et al*., 2005) طی تحقیقات انجام شده گزارش دادند، عملکرد دانه در واحد سطح تابعی از تعداد غلاف می‌باشد و با تأخیر در کاشت کلیه صفات مورفولوژیکی گیاه کاهش می‌یابد، از جمله ارتفاع گیاه، تعداد غلاف، فاصله غلاف از سطح خاک، تعداد شاخه‌های فرعی. رضوانی مقدم و صادقی سمرجان (Rezvani Moghadam and SadeghiSamarjan, 2017) در بررسی اثر تاریخ‌های مختلف کاشت و رژیم‌های مختلف آبیاری بر خصوصیات مورفولوژیک و عملکرد نخود اعلام کردند که میان کاشت پاییزه بالاترین عملکرد را نسبت به تاریخ‌های کاشت دیگر داشت و کاشت تأخیری نسبت به کاشت انتظاری و بهاره دارای عملکرد بیشتری بود. کاشت تأخیری سبب کاهش بنیه اولیه، توانایی رقابت کنندگی گیاه زراعی و علف-های هرز به تبع آن کاهش عملکرد می‌شود (Hodling and Bowcher, 2004). البته به تأخیر انداختن کاشت گیاه زراعی فرصتی برای کنترل مکانیکی علف‌های هرز پیش از کاشت فراهم می‌آورد (Brenzil *et al*., 2006). جمعیت علف‌های هرز پویا است و در پاسخ به تاریخ کاشت و شرایط اکولوژیکی تغییر می‌یابد. تغییر جمعیت علف‌های هرز ممکن است به‌دلیل تفاوت تاریخ کاشت، عملیات شخم و عوامل مدیریت زراعی باشد. میلبرگ و همکاران (Milberg *et al*., 2001) نشان دادند که ترکیب فلور علف‌های هرز بسته به تاریخ کاشت، متغیر است. حضور علف‌های هرز، یکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده تولید گیاهان زراعی می‌باشد (Jahad Akbar *et al*., 2004). علف‌های هرز از طریق رقابت برای آب، نور و مواد غذایی به گیاهان زراعی آسیب می رسانند و عامل یک سوم خسارت‌های وارده به فرآورده‌های زراعی و یا ۱۰ درصد کل تولید به شمار می‌روند. علی‌رغم پیشرفت‌هایی که طی سال‌های اخیر در فناوری مدیریت علف‌های هرز حاصل شده است، هنوز مشکل علف‌های هرز به‌عنوان یک عامل مهم در نظام زراعی وجود دارد. دلیل این موضوع، پاسخ مداوم جمعیت علف‌های هرز به شیوه‌های جدید مدیریتی است (Sosnoskie *et al*., 2006). از این

جهت ضرورت اجرای روش‌های مختلف در مهار گونه‌های فراهم، به‌خصوص در گیاهان با توان رقابت پایین دوچندان شده است. کاهش عملکرد ناشی از تداخل علف‌های‌هرز در کاشت نخود از ۴۰ تا ۹۰ درصد گزارش شده است (Mousavi *et al.*, 2005). نخود به علت رشد کند در اوایل دوره‌ی رشد، توانایی اندکی را در رقابت با علف‌های هرز دارد (Mckay *et al.*, 2002). بنابراین، خسارت این محصول بر اثر تداخل علف‌های هرز ممکن است بسیار شدید باشد. بنابراین مدیریت علف‌های هرز در این کاشت برای جلوگیری از کاهش عملکرد ضروری است. با توجه به موارد ذکر شده مطالعه حاضر به منظور بررسی اثر زمان کاشت و تداخل علف‌های هرز در زراعت نخود دیم رقم جم انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در یکی از مزارع دیم شهرستان نقده (۱۵/۴۶ درجه شرقی و ۱۵/۳۷ درجه شمالی و ارتفاع ۱۷۲۰ متر از سطح دریا) در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ اجرا شد. این ناحیه بر اساس طبقه‌بندی یونسکو از یک اقلیم نیمه خشک سرد، هم‌مرز با فرا سرد برخوردار است که متوسط بارندگی بلند مدت آن ۳۶۰ میلی‌متر و تعداد روزهای یخبندان ۱۲۹روز گزارش شده است. مشخصات عوامل جوی محل اجرای آزمایش در جدول ۱ آورده شده است.

آزمایش کنترل مکانیکی علف‌های هرز و عدم کنترل آن‌ها در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار و سه تاریخ کاشت (پاییزه، انتظاری و بهاره) به اجرا در آمد. تعداد ۶ تیمار در چهار تکرار در ۲۴ کرت آزمایشی قرار گرفت. هر کرت آزمایشی به طول ۳ متر و عرض ۱/۵ متر، هر کرت با ۶ ردیف کاشت و فاصله ردیف‌ها از هم ۲۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شده است. فاصله بین دو کرت آزمایشی ۰/۵ متر به صورت نکاشت در مزرعه و بین دو تکرار ۱ متر منظور گردید. عملیات آماده‌سازی مزرعه در فصل پاییز شامل شخم عمیق و تسطیح زمین بود که همزمان با آن پخش کود فسفره با توجه به فرمول کودی N20P40 و بر اساس آزمون تجزیه خاک به زمین داده شد، کود نیتروژنه فقط به‌عنوان استارتر با توجه به تاریخ‌های کاشت مصرف شد. به منظور تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه مورد مطالعه، نمونه برداری لازم از عمق ۳۰-۰ سانتیمتر انجام گردید. ازت کل به روش کجلدال، اندازه‌گیری فسفر قابل جذب به روش اولسون، تعیین پتاسیم قابل جذب با استفاده از نورسنجی، همچنین درصد رطوبت اشباع، هدایت الکتریکی کل اشباع و اسیدیتهٔ کل خمیر اشباع نیز انجام شد. بافت خاک با روش هیدرومتری و کربن آلی به روش سوزاندن اندازه‌گیری شده بود. طبق نتایج تجزیهٔ خاک، این خاک دارای بافت لومی رسی می‌باشد. مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش در جدول ۲ آورده شده است. تراکم مورد نظر در مزرعه حاصل از کاشت معادل ۱۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار که همان تراکم ۴۰ بذر در متر مربع بود. بذرها به فاصله ۲۰-۱۵ سانتی‌متر از هم بر روی ردیف‌های کاشت در عمق ۷ سانتی متری کاشته شدند و فاصله بین ردیف‌ها ۲۵ سانتی‌متر منظور گردید. زمان کاشت پاییزه (۱۵ مهر)، زمان کاشت انتظاری (۲۹ آذر) و زمان کاشت بهاره (۵ فروردین) بود. تنها منبع آب، استفاده از نزولات آسمانی در طول فصل کاشت بوده است. در طول دوران رشد مراقبت‌های زراعی شامل مبارزه با آفات و بیماری‌های احتمالی و وجین علف‌های هرز انجام گرفت. برداشت بوته‌ها از دو ردیف وسط هر کرت با حذف اثر حاشیه انجام گرفت و صفات مورد بررسی اندازه‌گیری شد. از هر کرت به میزان ۰/۵ متر مربع محصول جهت برآورد نهایی عملکرد برداشت شده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها به شیوه تجزیه مرکب با استفاده از نرم افزار SPSS انجام پذیرفت. مقایسه میانگین داده‌ها به روش دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام گرفت. برای رسم شکل‌ها از نرم‌افزار Excel استفاده شد. به‌منظور محاسبه عملکرد انرژی‌زایی در واحد سطح، ارزش انرژی‌زایی

عملکرد در هکتار برحسب معادل آن در واحد سطح بر حسب کیلو کالری در هکتار به‌دست آمد. بهره‌وری انرژی‌زایی آب باران برحسب کیلوگرم بر هر کیلو وات ساعت محاسبه گردید. به‌منظور ارزیابی شاخص بهره‌وری آب باران از نسبت عملکرد محصول بر حجم آب مورد نیاز برحسب تبخیر و تعرق (ET) مطابق رابطه زیر استفاده شد (Ehsani and Khaledi, 2003).

$$\text{شاخص بهره‌وری آب باران} = \frac{\text{عملکرد محصول}}{\text{حجم آب مورد نیاز برحسب ET}}$$

جدول ۱- آمار هواشناسی محل آزمایش از مهر ۱۳۹۱ تا شهریور ۱۳۹۲

Table 1. Meteorological statistics of the experimental site from October 2012 to September 2013

ماه‌های سال Months of the year	درجه حرارت متوسط Average temperature	رطوبت نسبی متوسط Average relative humidity (٪)	مجموع بارندگی Total rainfall (mm)	مجموع ساعات آفتابی Sun hours (HRS)	بیشترین مقدار ابر بر حسب هشتم Highest amount of clouds in eighths	مجموع تبخیر Total evaporation (mm)	دمای متوسط سطح ۵ سانتی خاک Average temperature of the surface of 5 cm of soil	سرعت باد Wind speed (m/s)
مهر (October)	16.6	45	9.9	262	3.1	128.1	1.8	12
آبان (November)	11.1	68	91.4	154.9	5.3	48.3	.4	14
آذر (December)	4.8	72	63.7	111.8	6.3	4.5	-3.8	15
دی (January)	-.3	57	41.8	191.2	4.2	0	-9.7	25
بهمن (February)	.2	62	39.1	179.6	5.6	0	-5.3	18
اسفند (March)	6.9	55	33.1	161.7	6.4	0	-4.4	23
فروردین (April)	11.7	51	25.1	236.7	4.9	47.8	-1.8	21
اردیبهشت (May)	13.8	54	42.6	257.2	5.7	146.1	.5	15
خرداد (June)	19.6	46	16	327.7	2.6	181.2	6.1	10
تیر (July)	23.2	40	0	375.2	.4	208.7	7.8	۱۰
مرداد (August)	22.5	47	0	385.5	.9	221.8	8.5	9
شهریور (September)	21.1	38	0	341.5	0	214.5	3.5	15

جدول ۲- نتایج تجزیه آزمایشگاهی خاک مزرعه

Table 1. The results of laboratory analysis of farm soil

فسفر قابل جذب Absorbable phosphorus (PPM)	پتاسیم قابل جذب Absorbable potassium (PPM)	بافت خاک Soil pattern	شوری Saltiness	درصد آهک Lime (%)	درصد رس Clay (%)	درصد لای Silt (%)	درصد شن Sand (%)	درصد کربن آلی Organic carbon OC (%)	اسیدیته Acidity PH	عمق نمونه‌برداری Sampling depth
7.8	369	silt	0.81	17.99	20	57	23	1.81	7.32	0-30

نتایج و بحث

تعداد غلاف: حجم آب مورد نیاز برحسب نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تاریخ کاشت و علف‌های هرز در سطح احتمال ۱ درصد تأثیر معنی‌داری بر تعداد غلاف داشت (جدول ۳). براساس مقایسه میانگین‌های تاریخ کاشت، بیشترین میزان تعداد غلاف مربوط به تاریخ کاشت انتظاری با میانگین ۳۱/۷۵ و کم‌ترین تعداد غلاف مربوط به تاریخ کاشت بهاره با میانگین ۲۴/۳۸ بود (شکل ۱- الف). از لحاظ تیمار علف‌های هرز نیز مشاهده شد که کنترل علف‌های هرز منجر به افزایش میزان تعداد غلاف نخود نسبت به تیمار عدم کنترل علف‌های هرز شد، به‌طوری‌که در تیمار کنترل علف‌های هرز تعداد غلاف با میانگین ۲۹/۸۳ و در تیمار عدم کنترل علف‌های هرز تعداد غلاف ۲۷/۸۳ بود (شکل ۱- ج).

وزن صد دانه: بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، صفت وزن صد دانه فقط تحت تأثیر تیمار تاریخ کاشت قرار گرفته و از لحاظ آماری در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). مقایسه میانگین-های تاریخ کاشت نشان داد که تاریخ کاشت انتظاره با میانگین ۳۱/۴۴ گرم بیشترین وزن صد دانه و تاریخ کاشت بهاره کم‌ترین وزن با میانگین ۲۶/۵۰ گرم داشت (شکل ۱- ب).

عملکرد بیولوژیکی: تیمارهای تاریخ کاشت و علف‌های هرز و اثر متقابل تاریخ کاشت در علف هرز در سطح احتمال ۱ درصد تأثیر معنی‌داری بر عملکرد بیولوژیکی نخود داشت (جدول ۳). مقایسات میانگین اثرات متقابل نشان داد که بیشترین عملکرد بیولوژیکی مربوط به اثر متقابل تاریخ کاشت انتظاری در کنترل علف‌های هرز با میانگین ۲۳۳۱ کیلوگرم در هکتار و کم‌ترین آن مربوط به اثرات متقابل تاریخ کاشت بهاره و عدم کنترل علف‌های هرز با میانگین ۱۷۶۷ کیلوگرم در هکتار بود (شکل ۱- د).

عملکرد دانه: عملکرد دانه نخود با اعمال تیمارهای تاریخ کاشت و علف‌های هرز و اثرات متقابل این دو تیمار تحت تأثیر قرار گرفت و از لحاظ آماری در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌دار نشان داد (جدول ۳). مقایسه میانگین‌های اثرات متقابل نشان داد که بین تاریخ کاشت انتظاری در کنترل علف‌های هرز با میانگین ۱۳۳۴ کیلوگرم در هکتار بیشترین و اثرات متقابل تاریخ کاشت بهاره در عدم کنترل علف‌های هرز با میانگین ۷۰۹/۳ کیلوگرم در هکتار کم‌ترین مقدار عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند (شکل ۱- ه).

شاخص برداشت: در ارتباط با صفت شاخص برداشت، نتایج جدول تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تیمارهای تاریخ کاشت و علف‌های هرز و اثر متقابل تاریخ کاشت در علف هرز در سطح احتمال ۱ درصد تأثیر معنی‌داری بر شاخص برداشت نخود داشت (جدول ۳). مقایسات میانگین اثرات متقابل شاخص برداشت نشان داد که بیشترین شاخص برداشت مربوط به اثر متقابل تیمارهای تاریخ کاشت انتظاری در کنترل علف‌های هرز با ۵۷/۲۴ درصد و کم‌ترین آن نیز مربوط به اثرات متقابل تاریخ کاشت بهاره در عدم کنترل علف‌های هرز با ۴۱/۸۸ درصد بود (شکل ۱- و).

شاخص بهره‌وری آب (WP): تأثیر تیمارهای تاریخ کاشت و علف‌های هرز و اثرات متقابل آن ها در سطح احتمال ۱ درصد بر صفت شاخص بهره‌وری آب معنی‌دار شد (جدول ۳). مقایسات میانگین اثرات متقابل این تیمارها حاکی از آن بود که اثرات متقابل تیمار تاریخ کاشت انتظاری در کنترل علف‌های هرز با میانگین ۳/۶۴ بیشترین و اثرات متقابل تیمارهای تاریخ کاشت بهاره در عدم کنترل علف‌های هرز با میانگین ۲/۲۱ کم‌ترین مقدار این صفت را به خود اختصاص دادند (شکل ۲).

عملکرد انرژی در واحد سطح: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که هم تاریخ کاشت و هم علف‌های هرز و نیز اثرات متقابل این تیمارها بر روی میزان انرژی محصول دانه نخود مؤثر بوده و در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌داری نشان داد (جدول

۳). لذا مقایسات میانگین اثرات متقابل این صفت نشان داد که بیشترین انرژی عملکرد دانه نخود مربوط به اثرات متقابل تیمارهای تاریخ کاشت انتظاری در کنترل علف‌های هرز و تاریخ کاشت انتظاری در عدم کنترل علف‌های هرز به ترتیب با میانگین‌های ۲۷۲۱ کیلو کالری در هکتار و ۲۶۸۸ کیلو کالری در هکتار و کم‌ترین این مقدار نیز متعلق به اثرات متقابل تاریخ کاشت بهاره در عدم کنترل علف‌های هرز با میانگین ۱۸۷۶ کیلوکالری در هکتار بود (شکل ۳). میزان عملکرد در هکتار این دو تاریخ کاشت به دلیل افزایش رطوبت در دسترس، بالا بود و چون عملکرد دانه رابطه مستقیم با انرژی عملکرد دارد، لذا منجر به افزایش میزان عملکرد انرژی در واحد سطح شد.

بهره‌وری انرژی‌زایی آب: تجزیه واریانس داده‌های حاصل از بهره‌وری انرژی‌زایی آب نشان داد که تیمارهای تاریخ کاشت و علف‌های‌هرز بر میزان این شاخص مؤثر بوده و سطوح تیمارها در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌داری نشان داد (جدول ۳). مقایسه میانگین این شاخص از لحاظ تیمار تاریخ کاشت گویای این نتیجه بود که کشت انتظاری با میانگین ۹/۱۷ بیشترین و بهاره با میانگین ۷/۷۰ کم-ترین شاخص بهره‌وری انرژی را به خود اختصاص دادند(شکل ۴). از لحاظ تیمار علف‌های‌هرز نیز مشاهده شد که کنترل علف‌های‌هرز منجر به افزایش شاخص و در نتیجه افزایش انرژی در هکتار گیاه گردید (شکل ۵). افزایش عملکرد منجر به افزایش میزان انرژی و به تبع آن افزایش شاخص بهره‌وری انرژی شد.

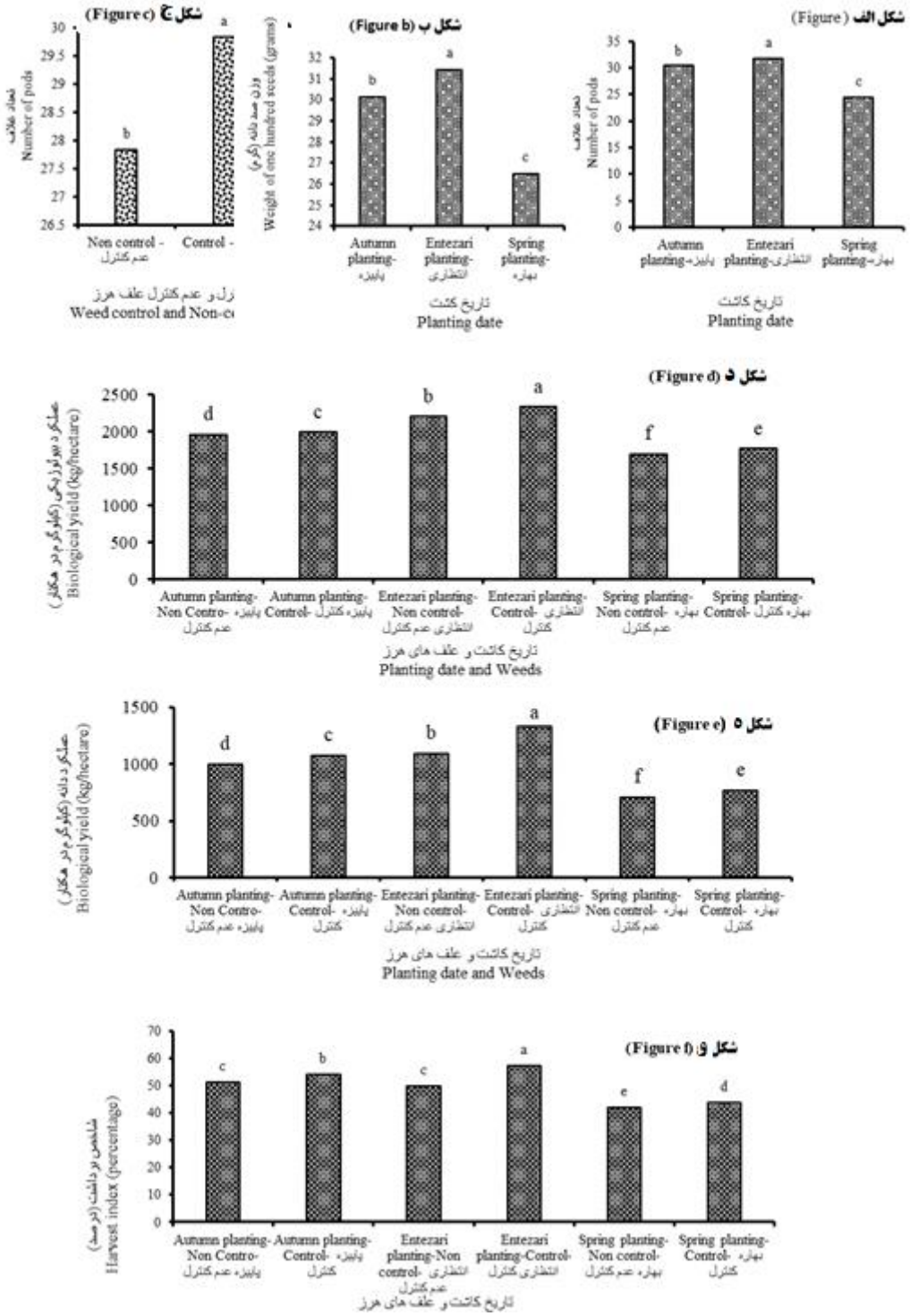
جدول ۳- تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی در نخود تحت شرایط دیم

Table 2. Variance analysis of evaluated traits in chickpea under dry conditions

		میانگین مربعات Mean square							
منابع تغییر Sources of Variation	درجه آزادی Degrees of freedom	تعداد غلاف Number of pods	وزن صد دانه Hundred kernel weight	عملکرد بیولوژیک Biological function	عملکرد دانه Grain Yield	شاخص برداشت Harvest index	شاخص بهره‌وری آب Water efficiency index	انرژی عملکرد Energy Yield	بهره‌وری انرژی Energy efficiency
تاریخ کاشت Planting date	2	123.04**	52.24**	578908.62**	461078.04**	283.58**	3.01**	1309553.2**	4.34**
خطا Error	9	0.36	1.42	484.08	524.1	2.25	0.0001	1096.3	0.03
علف هرز Weed	1	24**	4.68^{ns}	35574.00**	95130.04**	102.54*	0.20**	26867.1**	2.02**
تاریخ کاشت در علف هرز Planting date in the weed	2	0.87^{ns}	1.25^{ns}	4509.87**	19152.79**	18.3**	0.03**	4386.7**	0.01^{ns}
خطا Error	9	1.81	1.49	462.69	302.3	0.73	0.0001	177.2	0.08

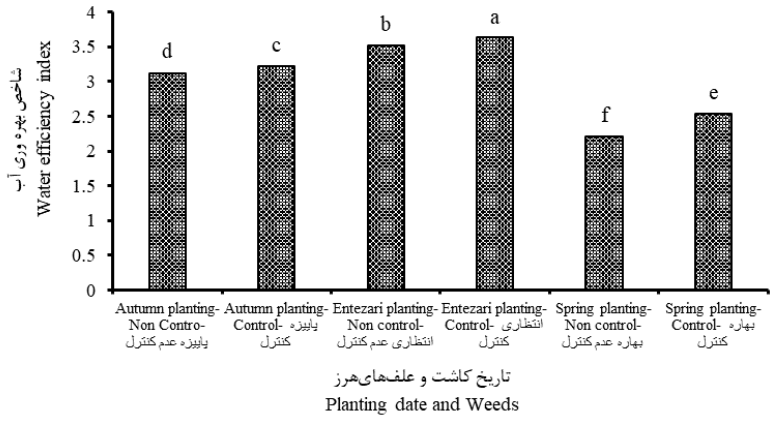
*، ** و n.s: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد، یک درصد و غیر معنی‌دار

*, ** and n.s.: Respectively significant at the probability level of five percent, one percent and non-significant



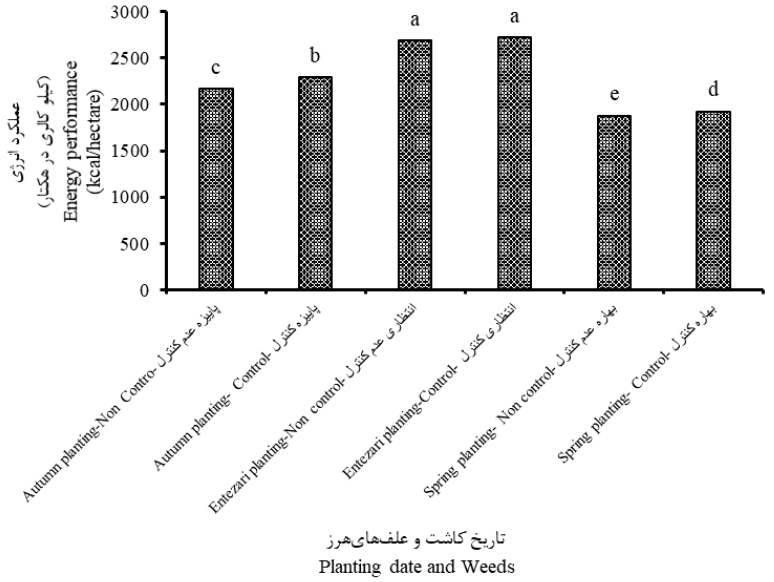
شکل ۱- تاثیر تاریخ کاشت بر تعداد غلاف (الف) و وزن صد دانه (ب)، کنترل و عدم کنترل علف‌های هرز بر تعداد غلاف (ج) و اثرمتقابل آن‌ها برعملکرد بیولوژیکی (د)، عملکرد دانه (ه) و شاخص برداشت (و)

Fig 1. The effect of planting date on the number pods (a) and weight of one hundred kernel weight (c), weed control and non-control on the number of pods (b) and the mutual on the biological performance (d), seed yield (e) and harvest index (f)



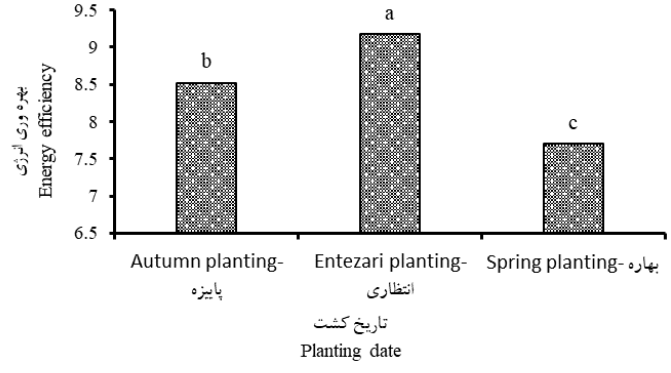
شکل ۲- اثرات متقابل تاریخ کاشت و علف هرز بر شاخص بهره‌وری آب

Fig. 2.a. Mutual effects of planting date and weed on water productivity index



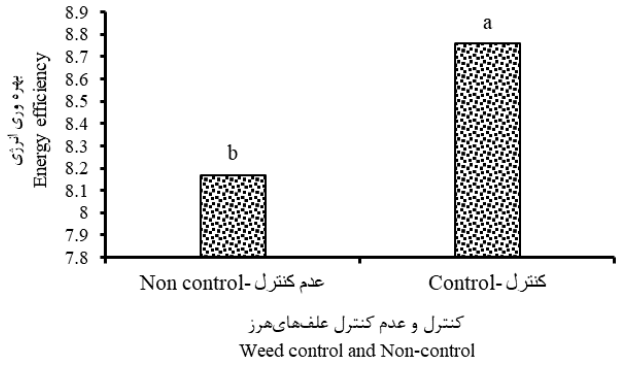
شکل ۳- اثرات متقابل تاریخ کاشت و علف هرز بر عملکرد انرژی محصول

Fig. 2.b. Interaction effects of planting date and weed on crop energy yield



شکل ۴- تاثیر تاریخ کاشت بر بهره‌وری انرژی محصول

Fig. 2.c. The effect of planting date on crop energy efficiency



شکل ۵- تاثیر کنترل و عدم کنترل علف‌های هرز بر بهره‌وری انرژی محصول

Fig. 2.d. The effect of weed control and non-control on product energy efficiency

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها حاکی از آن بود که بین تیمارهای تاریخ کاشت و علف‌های هرز از نظر تعداد غلاف اختلاف معنی‌داری وجود داشت. براساس نتایج بیشترین تعداد غلاف از تاریخ کاشت انتظاری و کم‌ترین تعداد غلاف نیز از تاریخ کاشت بهاره بدست آمد. از لحاظ تیمار علف‌های هرز نیز مشاهده شد که کنترل علف‌های هرز منجر به افزایش میزان تعداد غلاف نخود نسبت به تیمار عدم کنترل علف‌های هرز شد. کاشت انتظاری نخود به دلیل فرار از خشکی آخر فصل و شرایط مساعد رطوبتی می‌تواند منجر به افزایش تعداد غلاف در بوته گردد که این نتایج با تحقیقات کبرایی (Kobrai., 2010) در مورد بررسی اثر رقم و تاریخ کاشت بر عملکرد دانه در نخود زراعی مطابقت داشت.

لی‌پارت و همکاران (Leport *et al*., 2005) طی تحقیقات انجام شده گزارش دادند عملکرد دانه در واحد سطح تابعی از تعداد غلاف می‌باشد و با تأخیر درکاشت کلیه صفات مورفولوژی گیاه از جمله ارتفاع گیاه، تعداد غلاف، فاصله غلاف از سطح خاک، تعداد شاخه‌های فرعی کاهش می‌یابد. محمدنژاد و سلطانی(Mohammadnejhad and Soltani, 2002) بیان نمودند که تاریخ کاشت بر تعداد غلاف بارور در ساقه اصلی و شاخه ثانویه تأثیر نداشته ولی تعداد غلاف بارور در شاخه اولیه و تعداد دانه در غلاف تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند. با تأخیر در کاشت به دلیل کاهش طول دوره رشد تعداد غلاف در بوته کاهش یافت که دلیل این امر این است که با تأخیر در کاشت و مواجه شدن مراحل رشد گیاه با حرارت و احیاناً خشکی، پوشش سبز و دوام سطح برگ کاهش می‌یابد و در نتیجه ساخت مواد فتوسنتزی کاهش پیدا می‌کند که با کم شدن مواد فتوسنتزی رقابت درون بوته‌ای افزایش یافته و نه تنها تعداد گل کم‌تری در هر بوته تشکیل می‌شود، بلکه ریزش گل نیز زیاد شده و در نهایت تعداد غلاف در هر بوته کم‌تر شد. تیمار تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری بر صفت وزن صد دانه داشت. به‌طوری که تاریخ کاشت انتظاره بیشترین وزن صد دانه را به خود اختصاص داد. نتایج بدست آمده را اینگونه می‌توان تفسیر نمود که اگر گیاه نخود طی رشد زایشی به مدت طولانی در معرض روزهای گرم (۳۵ درجه سانتی‌گراد) قرار گیرد، دوره پر شدن دانه کاهش یافته، تعداد دانه در نیام و همچنین وزن دانه افت و در نتیجه تأثیر مستقیم بر وزن صد دانه خواهد داشت. این نتایج با تحقیقات آقایی سربرزه و کانونی (Aghaei and Kanoni, 2005) که اعلام کردند اگر گیاه در طول دوره رویشی خود و به خصوص در طول دوره زایشی با افزایش درجه حرارت و تنش خشکی مواجه گردد، در اغلب موارد منجر به کاهش وزن صد دانه و در نهایت وزن دانه و عملکرد دانه گیاه می‌گردد، مطابقت دارد. تیمارهای تاریخ کاشت و علف‌های هرز و اثر متقابل تاریخ کاشت در علف هرز تأثیر معنی‌داری بر عملکرد بیولوژیکی داشتند.

براساس نتایج بدست آمده بیشترین عملکرد بیولوژیکی مربوط به اثر متقابل تاریخ کاشت انتظاری در کنترل علف‌های هرز و کم‌ترین آن نیز مربوط به اثرات متقابل تاریخ کاشت بهاره و عدم کنترل علف‌های هرز بود. ظاهراً تأخیر در کاشت از طریق کاهش آب قابل دسترس، کوتاه کردن طول دوره رشد رویشی و زایشی، کاهش ارتفاع گیاه و تعداد شاخه‌های فرعی می‌تواند منجر به کاهش عملکرد بیولوژیکی گردد (Aghaii and Kanoni, 2005) حق‌نظری و همکاران (Haq Nazari *et al*., 2005) بیان نمودند که عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت و تعداد روز تا رسیدگی صفاتی هستند که بخش زیادی از تغییرات عملکرد را توجیه می‌کنند که در این میان، عملکرد بیولوژیکی دارای بیشترین سهم است. استقرار ضعیف گیاهچه و کوتاه‌تر شدن طول دوران سبز شدن تا رسیدگی عواملی هستند که منجر به کاهش عملکرد بیولوژیکی گیاه می‌گردند. محمدی (Mohammadi *et al*., 2004) گزارش کرد که وزن خشک اندام هوایی و ریشه نیز با افزایش طول دوره آلودگی و یا کاهش طول دوره عاری از علف‌های هرز کاهش یافت. نتایج بیانگر این واقعیت است که افزایش طول دوره تداخل علف‌هرز نه تنها تولید کل ماده خشک گیاه زراعی را کاهش می‌دهد، بلکه تسهیم آن را نیز متأثر می‌سازد، به‌طوری‌که گیاه زراعی در کل ماده خشک تولیدی، نسبت کمتری را به ریشه اختصاص می‌دهد.

براساس نتایج تجزیه واریانس، تیمارهای تاریخ کاشت و علف‌های هرز و اثرات متقابل این دو تیمار تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه نخود داشتند. همانند عملکرد بیولوژیکی، در عملکرد دانه نیز اثرات متقابل بین تاریخ کاشت انتظاری در کنترل علف‌های هرز بیشترین و اثرات متقابل تاریخ کاشت بهاره در عدم کنترل علف‌های هرز کم‌ترین مقدار عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. تراکم علف‌های هرز در آذر ماه در کم‌ترین مقدار و در بهار بیش‌تر از پاییز بود. علف‌های هرز شنگ و کنگر وحشی در ابتدای فصل بهار در مرزعه تحقیقاتی وجود داشتند. پیچک صحرایی، بی‌تیراخ و تربچه وحشی از اواسط بهار تا اواخر تابستان در بیشترین تراکم بودند و در اوایل تابستان بیشترین تاثیر را بر محصول داشته به‌طوری که در رقابت با محصول باعث کاهش عملکرد گردیدند و در برداشت محصول نیز مشکل ایجاد می‌کردند. خارشتر در اوایل تابستان در مزرعه رشد نموده و علاوه بر تاثیر بر محصول، در برداشت محصول مشکل ایجاد می‌کرد. بروز گرما طی دوران رشد زایشی طول دوره پر شدن دانه را کاهش داده و تعداد دانه در نیام و همچنین وزن دانه افت می‌کند که در نتیجه آن عملکرد دچار نقصان شدیدی می‌گردد. در این حالت اثر تنش رطوبتی با درجه حرارت ترکیب شده و عملکرد را کاهش می‌دهد. برخورد دانه‌بندی گیاه با شرایط نامساعد و گرم می‌تواند در اثر کاشت دیر هنگام حادث شود (Mohammadi, 2004).

پزشک‌پور (Pezeshkpor, 2002) بر افزایش تعداد دانه در گیاه با انجام کاشت زود هنگام تأکید نمود که منجر به افزایش عملکرد گیاه می‌گردد. نظامی و باقری (Nizami and Bagheri, 2005) در بررسی اثرپذیری خصوصیات نخود متحمل به سرما از کاشت‌های پاییزه و بهاره اعلام نمودند که اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه مؤثر بوده و در تاریخ کاشت اول بالاترین عملکرد دانه حاصل شده و عملکرد آن به ترتیب ۱/۲، ۲/۱ و ۷۹/۷ برابر تاریخ‌های کاشت دوم، سوم و چهارم بود. ایشان اظهار نمودند که کاهش شدید عملکرد دانه گیاهان تاریخ کاشت چهارم (بهاره) در نتیجه تأثیر شدید کاهش نزولات جوی بر گیاهان این کاشت بوده است. زمان کاشت بر استقرار گیاه زراعی، توانایی رقابت‌کنندگی و عملکرد آن تأثیرگذار است. کاشت تأخیری سبب کاهش بنیه اولیه، توانایی رقابت گیاه زراعی و علف‌های هرز و به تبع آن باعث کاهش عملکرد می‌شوند (Hodling and Bowcher, 2004). لی و همکاران (Liu *et al*., 2013) عنوان نمودند زمان گلدهی یک عامل عمده در سازگاری محیطی محصول به شمار می آید،

به‌ویژه هنگامی که فصل رشد با عوامل محدود کننده محیطی مانند خشکی و درجه حرارت بالا مواجه باشد. از این رو، زود گلدهی می‌تواند تأثیر مثبتی بر عملکرد دانه داشته باشد.

شاخص برداشت کارایی توزیع و انتقال آسیملات ساخته شده را بین اندام‌های مختلف به ویژه اندام‌های اقتصادی مورد نظر نشان می‌دهد، به عبارت دیگر عملکرد بیولوژیک، تجمع ماده خشک در کل گیاه، و عملکرد اقتصادی، حجم یا وزن اندام‌هایی را که محصول را تشکیل می‌دهد و دارای ارزش اقتصادی هستند، نشان می‌دهد (Pirzad, 2007). نتایج به دست آمده نشان داد که تیمارهای تاریخ کاشت و علف‌های هرز و اثرات متقابل دو تیمار بر میزان شاخص برداشت تأثیر گذاشته و اختلاف معنی‌داری نشان داد. مقایسات میانگین اثرات متقابل شاخص برداشت نشان داد که بیشترین شاخص برداشت مربوط به اثر متقابل تیمارهای تاریخ کاشت انتظاری در کنترل علف‌های هرز و کم‌ترین آن نیز مربوط به اثرات متقابل تاریخ کاشت بهاره در عدم کنترل علف‌های هرز بود. نظامی و باقری (Nizami and Bagheri, 2005) در آزمایشی که روی ۳۳ ژنوتیپ متحمل به سرما در مشهد انجام دادند، میانگین شاخص برداشت را در کشت زود هنگام بیش از دو برابر کاشت دیرهنگام گزارش نمودند. کبرایی (Kobrai., 2010) در آزمایشی اثر رقم و تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و صفات کمی در نخود زراعی را مورد بررسی قرار دادند و بیان داشتند که تاریخ کاشت و رقم تأثیر معنی‌داری روی شاخص برداشت دانه دارد.

تاریخ کاشت و علف‌های هرز و اثرات متقابل تاریخ کاشت در علف‌های هرز تأثیر معنی‌داری بر صفت شاخص بهره‌وری آب نشان داد. مقایسات میانگین اثرات متقابل این تیمارها حاکی از آن بود که بیشترین شاخص بهره‌وری آب مربوط به تاریخ کاشت انتظاری در کنترل علف‌های هرز و کمترین میزان آن مربوط به تاریخ کاشت بهاره در عدم کنترل علف‌های هرز بود. نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از انرژی عملکرد نشان داد که هم تاریخ کاشت و هم علف‌های هرز و نیز اثرات متقابل این تیمارها بر روی میزان انرژی محصول دانه نخود تأثیر معنی‌داری داشت. لذا مقایسات میانگین اثرات متقابل این صفت نشان داد که بیشترین انرژی عملکرد دانه نخود مربوط به اثرات متقابل تیمارهای تاریخ کاشت انتظاری در کنترل علف‌های هرز و تاریخ کاشت انتظاری در عدم کنترل علف‌های هرز و کم‌ترین این مقدار نیز متعلق به اثرات متقابل تاریخ کاشت بهاره در عدم کنترل علف‌های هرز بود. در تفسیر مطلب این‌گونه می‌توان توضیح داد که میزان عملکرد در هکتار این دو تاریخ کاشت به دلیل افزایش رطوبت در دسترس، بالا بود و چون عملکرد دانه رابطه مستقیم با انرژی عملکرد دارد، لذا منجر به افزایش میزان انرژی محصول می‌گردد.

صفت بهره‌وری انرژی از تقسیم میزان انرژی بدست آمده از عملکرد در هکتار نخود بر میزان آب مصرفی این شاخص به‌دست می‌آید که تجزیه واریانس داده‌های حاصل از این شاخص نشان داد که تیمارهای تاریخ کاشت و علف‌های هرز بر میزان این شاخص مؤثر بوده و سطوح تیمارها اختلاف معنی‌داری نشان داد. مقایسه میانگین این شاخص از لحاظ تیمار تاریخ کاشت گویای این نتیجه بود که کشت انتظاری بیشترین و بهاره، کم‌ترین شاخص بهره‌وری انرژی را به خود اختصاص دادند. در تفسیر این مطلب می‌توان این‌گونه اظهار نمود که عامل اصلی در این شاخص، انرژی حاصل از عملکرد می‌باشد که افزایش عملکرد منجر به افزایش میزان انرژی و به تبع آن افزایش شاخص بهره‌وری انرژی می‌گردد و کاشت انتظاری بخاطر افزایش بارندگی‌ها و کاهش میزان تبخیر همراه با درجه حرارت‌های ملایم، شرایط مناسبی را برای توسعه فصل رشد نخود نسبت به بهاره آن فراهم می‌کند که در این شرایط رشد رویشی گیاه در اوایل فصل به‌خوبی توسعه یافته و تکمیل بخش عمده‌ای از عملکرد، در همین دوره و در حالی انجام می‌شود که

رژیم‌های حرارتی و رطوبتی در آن مطلوب‌تر هستند. از لحاظ تیمار علف‌های هرز نیز مشاهده شد که کنترل علف‌های هرز منجر به افزایش شاخص و در نتیجه افزایش انرژی در هکتار گیاه گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که تأثیر تاریخ‌های کاشت و علف‌های هرز بر روی صفات مورد ارزیابی معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد دانه از اثرات متقابل تاریخ کاشت انتظاری با کنترل علف‌های هرز با میانگین ۱۳۳۴ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد و مناسب‌ترین تاریخ کاشت برای نخود دیم رقم جم، تاریخ کاشت انتظاری بود. با توجه به این که کاشت انتظاری نخود بخاطر افزایش بارندگی‌ها و کاهش میزان تبخیر، شرایط مناسبی را برای رشد نخود نسبت به بهاره آن فراهم می‌کند که در این شرایط رشد رویشی گیاه در اوایل فصل به خوبی توسعه می‌یابد. متقابلا توانایی رقابت نخود با علف‌های هرز نیز، به دلیل رشد رویشی مناسب نخود در اوایل فصل رشد، افزایش می‌یابد و نیاز به کنترل علف های هرز را کاهش می‌دهد.

منابع

Aghaii M, Kanoni H. 2005. Chickpea. Taq Bostan Publications. pp.148 (In Persian)

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

Ehsani M. Khaledi H. 2003. Water Productivity in Agriculture. Iranian National Committee on Irrigation and Drainage Press. Frist Edition. Pp 118 (In Persian)

HaqNazari A, Moradi P, Kamel M. 2014. Correlation analysis and investigation of morphological traits affecting yield in local Zanjan lentil lines and landraces. Scientific report (In Persian)

Holding D, Bowcher A. 2004. Weeds in Winter Pulses-Jntegrated Solutions. CRC for Australian Weed Management Technical Series.

JahadAkbar MR, Tabatabaii R, Ebrahimiian HR. 2004. Critical period of weed competition with sugar beet in Kabotarabad-Esfahan. Sugar beet 20(1): 73-92 (In Persian)

Kobrai S. 2010. The effect of cultivar and planting date on seed yield and quantitative traits in field chickpeas. Journal of Plant Breeding and Plant Breeding 6(2): 52-64 (In Persian)

Leport L, turner NC, Daries SL, Siddigue KHM. 2005. Variation in Pod Production and Abortion among Chickpea Cultivars under Terminal Drought. Crop Science 24: 236-246

Liu P, Gan Y, Warkentin T, Donald CM. 2003. Morphological plasticity of chickpea in a semiarid environment. Crop Science 43: 426-429

Mckay K, Miller P, Jenks B, Riesselman J, Neill K, Buschena D, Bussan AJ. 2002. Growing chickpea in the northern Great Plains. North Dakota State University.

Milberg P, Hallgren E, Palmer MW. 2001. Timing Disturbance and Vegetation Development: How Sowing Date Affects the Weed Flora in Spring Sown Crops. Vegetation Science 12: 93-98

Mohammadi Gh. 2013. Investigating the effect of different periods of weed interference on shoot and root growth and harvest index in chickpea. Journal of Agricultural Sciences of Iran 6(3): 19-32 (In Persian)

Mohammadnejhad Y, Soltani A. 2002. The contribution of the main stem and branches in determining the yield of chickpea seeds in different planting dates and densities. Research Center and Natural Resources of Golestan Province (In Persian)

Mousavi SK, Mesichtepour P, Shahvardi M. 2005. Evaluation of the effect of planting date and variety of rain-fed chickpea on weed interference. In: Proceeding of the first national conference of legumes. Mashhad, November 29-30 (In Persian)

Nizami A, Bagheri AR. 2014. Effectiveness of the characteristics of cold tolerant chickpea genotypes from autumn and spring crops. Phenological and morphological characteristics. Iranian Agricultural Research Journal 3: 143-155 (In Persian)

Parsa H, Nazami A, Bagheri AR, Mohammad Abadi AA, Rastgari J. 2003. The effect of autumn and winter planting dates on the morphological characteristics, yield and yield components of chickpeas under Faryab conditions in Khorasan (Nishabur). Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources 10(2): 64-51 (In Persian)

Pezeshkpor P. 2002. Autumn-winter cultivation of chickpeas, an approach to increasing the length of the reproductive growth period in semi-warm regions and reducing the effects of drought and heat due to escape from drought. In: Proceeding of the 7th Congress of Agriculture and Plant Breeding of Iran (In Persian)

Pirzad AR. 2007. The effects of irrigation and plant density on some physiological characteristics and effective substances of German chamomile *Matricaria chamomilla* L. Specialized doctoral thesis, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, pp. 195. (In Persian)

Rezvani Moghadam P, Sadeghi-Samar-jan R. 2008. Investigating the effect of different planting dates and different irrigation regimes on the morphological characteristics and yield of chickpea (*Cicer arietinum*) in the climatic conditions of Neyshabur. Iranian Agricultural Research Journal 6(2): 315-325 (In Persian)

Sosnoskie LM, Herms CP, Cardina J. 2018. Weed seedbank community composition in a 35-yr-old tillage and rotation experiment. Weed Science 54: 263-273

Waqhar MS, Nurmohammadi Gh, Shams K, Kobraei S. 2009. Investigating the yield and yield components of three varieties of rainfed peas in different planting dates. Journal of Agriculture and Plant Breeding 1(5): 1-18 (In Persian)

.

Iranian Dryland Agronomy Journal, Vol 12(2), Winter 2023
DOI: 10.22092/IDAJ.2024.363120.414

The effect of three autumns, dormant and spring seeding dates on chickpea grain yield and weed interference under West Azerbaijan dryland conditions

Samira Valizadeh Hassanlouie[1], Mahmoud Pouryousef Miandoab[2*], Saeid Jalali Honarmand[2], Khoshnood Alizadeh Dizaj[3]

1- Department of Agriculture, Mahabad Branch, Islamic Azad University, Mahabad, Iran.
2- Department of Agronomy and Agroecology, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran.
3- West Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Urmia, Iran.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Despite of introducing of suitable chickpea cultivars for autumn planting in cold drylands of the country, still planting of chickpeas is dominantly done during the spring. There is a short window for crop growth in dry and semi dry lands which cover majority of the country. Climate change has made this shorter and probability of marginal drought stress has been increased dramatically. In the other hand, presence of weeds during different plant growth stage increase competition for soil humidity and causes a decrease in yield. Short growth period and lack of appropriate management could lead to uneconomic chickpea production. Therefore, different planting dates and weed control were investigated in order to achieve the highest yield of chickpea Jam cultivar.

Methodology: This research was conducted as a complete randomized blocks design with four replications under Naghadeh dryland conditions. Planting dates included three levels (autumn, dormant and spring seeding) which were assumed as fixed factor and weed control included two levels (mechanical control of weeds and no-control) were implemented. Experimental plots included 6 rows 3 meters length spacing 25 cm from each other. The planting time was October 6 (autumn), December 19 (dormant seeding) and March 24 (spring seeding). 20 (kg/ha) nitrogen from urea and 40 (kg/ha) phosphorous from superphosphate sources were applied as starter in the autumn based on soil analysis results. Some agronomic characteristics were noted along growth and harvesting times and combined statistical analysis were completed using SPSS software.

Research findings: The highest grain yield and water productivity index were related to the mutual effects of dormant planting date in weed control, with an average yield of 1334 kg/ha and 3.64, respectively. Also, the highest yield energy of chickpea seeds was related to the mutual effects of dormant planting date treatments in weed control with an average of 2721 kcal/ha. The results showed that dormant planting of Jam cultivar has relative superiority over spring and autumn plantings regarding the measured indicators.

Keywords: Morphological traits, planting date, water productivity index, economic performance

* Corresponding author: pooryousefm@yahoo.com
Submit date: 2023/09/27 Accept date: 2024/03/16