

مقایسه نظام‌های زراعی حفاظتی و سنتی کشت نخود (*Cicer arietinum L.*) در مناطق مرتفع و سرد استان

کردستان

ابراهیم روحی^{۱*}، شهریار سهرابی^۲، حسین طاریمرادی^۳

* نویسنده مسئول و استادیار بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج

کشاورزی، سنندج، ایران

^۲ کارشناس مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان سنندج، ایران

چکیده

در راستای اجرای پروژه ارتقای امنیت غذایی در نظام‌های زراعی غلات محور (پروژه ایران - ایکاردا سابق) به منظور مقایسه بسته‌های زراعی پیشنهادی پروژه در مقایسه با شرایط زارعین، یک بررسی مشاهده‌ای در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ در پایگاه نوآوری حسین آباد واقع در شهرستان سنندج اجرا شد. در این بررسی سه نظام زراعی شامل کشاورزی حفاظتی، کم‌خاک‌ورزی و شرایط زارعین برای کشت نخود اجرا شد. در هر دو نظام کشاورزی حفاظتی و کم‌خاک‌ورزی ارقام نخود سفید سعید (رقم داخلی) و آزکان (رقم وارداتی) به ترتیب در کشت پاییزه و انتظاری کشت شدند. در نظام زراعی شرایط زارعین رقم نخود پیروز در اواخر فروردین ماه بر اساس عرف محل کشت شد. نتایج نشان داد که رقم سعید در کشت پاییزه و در شرایط کم‌خاک‌ورزی با تولید ۱۰۵۴ کیلو گرم در هکتار بیشترین تولید را داشت. عملکرد این رقم در نظام کشاورزی حفاظتی برابر با ۶۸۷ کیلو گرم در هکتار بود. عملکرد رقم آزکان در هر دو نظام زراعی کشاورزی حفاظتی و کم‌خاک‌ورزی برابر با ۶۸۸ کیلو گرم در هکتار بود. نتایج هم‌چنین نشان داد که عملکرد رقم نخود پیروز در نظام شرایط زارعین برابر با ۳۱۸ کیلوگرم در هکتار بود که کاهش چشمگیری در مقایسه با ارقام جدید در نظام‌های کشاورزی حفاظتی و کم‌خاک‌ورزی از خود نشان داد. بنابراین می‌توان گفت که در تناوب گندم - نخود، کشت‌های پاییزه و انتظاری همراه با نظام‌های کم‌خاک‌ورزی حفاظتی به افزایش تولید نخود و به دنبال آن افزایش درآمد کشاورزان نخودکار منجر خواهد شد.

بیان مسئله

نخود یکی از مهم‌ترین حبوبات در ایران است به طوری که از تولید حدود ۷۰۰ هزار تن حبوبات در کشور تقریباً ۴۰ درصد آن متعلق به نخود است (بی نام، ۱۳۹۶). از مجموع ۴۹۶ هزار هکتار سطح زیر کشت نخود دیم در کشور، استان کردستان با مقدار ۹۶ هزار هکتار بعد از استان‌های کرمانشاه و لرستان در جایگاه سوم قرار دارد با این تفاوت که برخلاف دیگر استان‌ها بیشترین سطح زیر کشت نخود در این استان به نخود تیپ دسی اختصاص دارد (بی نام، ۱۳۹۶). متوسط عملکرد کشوری نخود دیم در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ برابر ۵۴۰ کیلو گرم در هکتار بود که استان کردستان با عملکرد ۳۹۳ کیلو گرم در هکتار یکی از پایین‌ترین عملکردها را به خود اختصاص داد. لذا زراعت نخود در میان جامعه دیم‌کاران استان به عنوان یک زراعت مقرون به صرفه با درآمد پایدار تلقی نمی‌شود. زراعت سنتی نخود و عدم توسعه مکانیزاسیون، کشت بهاره، تراکم پایین، هزینه‌های بالای برداشت، عدم استفاده از ارقام پرمحصول و علفهای هرز از جمله دلایل مهم پایین بودن عملکرد این گیاه است. در نتیجه هر نوع اقدام مثبت در جهت کاهش هزینه‌های تولید و افزایش عملکرد، به تغییر رفتار کشاورزان و توجه بیشتر به این محصول منجر شده و استقبال عمومی را برای جایگزینی این محصول در اراضی آیش که سطح وسیعی از اراضی دیم کشور و استان را تشکیل می‌دهد فراهم می‌کند. با این نگاه، تغییر روش‌های شخم از سنتی به حفاظتی، تغییر تاریخ کاشت، استفاده از ارقام جدید و بهینه کردن تراکم گیاهی برای استفاده حداکثری از منابع تولید از جمله خاک، نور، رطوبت، مواد غذایی و غیره از جمله این اقدامات مهم است.

اخیراً کشت انتظاری و پاییزه به عنوان یکی از رفتارهایی که سبب افزایش بهره‌وری و استفاده بیشتر از آب سبز می‌شود و همچنین به دلیل سهولت انجام عملیات کاشت به عنوان یک راهبرد اساسی برای افزایش تولید نخود مطرح است. این نوع کشت به دلیل استفاده بیشتر از آب سبز، افزایش طول دوره رشد، دوام سطح سبز بیشتر برگ، افزایش تعداد نیام و در نتیجه افزایش تعداد دانه و وزن صد دانه در افزایش محصول موثر می‌باشد (محمودی و نیستانی، ۱۳۸۶، وقار و همکاران، ۱۳۹۰، صادقی پور و آقایی، ۲۰۱۲). به طور معمول موفقیت این کشت‌ها نسبت به کشت بهاره در صورتی تضمین خواهد شد که از ارقام مقاوم به سرما و برق زدگی استفاده شود (زعفرانی، ۲۰۱۵).

یکی از مشکلات اساسی در زراعت‌های دیم کشور از جمله نخود، استفاده از گاوآهن برگرداندار و سیستم سنتی شخم است که ضمن تشدید فرسایش خاک و کاهش ماده آلی و حاصلخیزی خاک، سبب کاهش نفوذپذیری، اتلاف رطوبت از طریق افزایش تبخیر، به هم خوردن ساختمان خاک و افزایش مصرف انرژی و در نتیجه افزایش هزینه‌های تولید می‌شود. روش‌های نوین کم‌خاک‌ورزی و بهتر از آن بی‌خاک‌ورزی روش‌هایی هستند در راستای حفاظت از خاک که ضمن کاهش مصرف انرژی سبب حفظ ذخیره رطوبتی بیشتر در خاک، افزایش ماده آلی و حاصلخیزی خاک، افزایش فعالیت‌های بیولوژیکی و در نهایت جلوگیری از فرسایش می‌شوند. بر اساس گزارش‌های موجود، استفاده از سیستم‌های حفاظتی در زراعت نخود منجر به افزایش تولید این محصول شده است (چقازردی و همکاران، ۱۳۹۴، همت و اسکندری، ۲۰۰۶). در مواردی ممکن است اجرای روش کشاورزی حفاظتی ضرورتاً به افزایش تولید نخود منجر نشود ولی می‌تواند در حفظ

خصوصیات خاک موثر باشد (رحیم زاده و همکاران، ۲۰۱۱) و یا ممکن است در عملکرد نخود بی‌تاثیر باشد ولی روی عملکرد گندم بعد از آن موثر واقع شود (همت و اسکندری، ۲۰۰۴).

با هدف افزایش عملکرد همراه با پایداری تولید در دیم‌زارهای چهار استان کشور، پروژه‌ای بین‌المللی بین وزارت جهاد کشاورزی ایران و مرکز تحقیقات بین‌المللی کشاورزی برای مناطق خشک (ICARDA) در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ منعقد شد که در آن مقرر شد به منظور نیل به افزایش همراه با پایداری عملکرد در اراضی دیم و ارایه الگوهای نوین کاشت، داشت و برداشت محصولات زراعی از جمله نخود دیم از روشهای کشاورزی حفاظتی همراه با سایر مسایل آگروتکنیکی در مزارع زارعین از جمله پایگاه‌های نوآوری استفاده شود. این بررسی نیز در راستای اجرای بسته‌های مختلف زراعی در پایگاه نوآوری منطقه سرد استان کردستان انجام شد.

این بررسی در سال زراعی ۱۳۹۷-۱۳۹۶ در پایگاه نوآوری حسین آباد مربوط به پروژه ارتقای امنیت غذایی در نظام‌های غلات محور (پروژه ایران - ایکاردا) در استان کردستان انجام شد. پایگاه نوآوری حسین آباد با ارتفاع ۲۰۰۰ متر از سطح دریا در ۷۰ کیلومتری شهرستان سنندج، روستای جبریلان از توابع حسین آباد قرار دارد. این پایگاه نوآوری محلی برای اجرای تکنیک‌های موفق آزمون شده و یافته‌های موجود در ایستگاه‌های تحقیقاتی داخل و خارج از کشور از قبیل آزمون-های ارزیابی ارقام و ژرم پلاس‌های داخلی و خارجی و هم‌چنین سناریوهای مختلف به زراعی در شرایط دیم با مشارکت فعالانه کشاورزان، محققان، مروجان، سیاست‌گذاران و سایر دست‌اندرکارهای موثر در تولیدات دیم می‌باشد. یکی از تکنیک‌هایی که در این پایگاه نوآوری تست می‌شود بسته‌های زراعی مشتمل بر تکنیک‌های مختلف کشاورزی حفاظتی است. در همین راستا نظام‌های مختلف زراعی به ویژه در ارتباط با کشاورزی حفاظتی برای محصولات زراعی موجود و یا محصولات جدید تعریف شده و با مشارکت کشاورزان میزان سودمندی این نظام‌ها نسبت به شرایط زارعین مورد بررسی قرار می‌گیرد. در همین ارتباط سه نظام کشاورزی حفاظتی، کم‌خاک‌ورزی و شرایط زارعین به شرح جدول ۱ تعریف و اجرا شد.

در نظام کشاورزی حفاظتی ارقام نخود سفید سعید در کشت پاییزه و آژکان در کشت انتظاری به صورت بی‌خاک‌ورزی با دستگاه کشت مستقیم آسکه مدل ۲۲۰۰ با فاصله ردیف ۳۵ سانتی‌متر و در عمق ۶ تا ۸ سانتی‌متری کشت شدند. در این نظام به منظور به حداقل رساندن دستکاری خاک، پس از بستن یک در میان فلاپی‌های خروجی بذرکار، کارنده‌های مربوط به طریق مقتضی غیر فعال شدند. در نظام کم‌خاک‌ورزی ابتدا زمین توسط دستگاه کولتیواتور کلتشی شخم خورد سپس نسبت به کاشت ارقام مذکور مطابق بسته‌های زراعی جدول ۱ اقدام شد. در نظام شرایط زارعین، در فروردین ماه، بذر رقم پیروز به صورت دست‌پاش روی سطح زمین توزیع و سپس با گاوآهن برگرداندار به زیر خاک منتقل شد. میزان بذر در نظام‌های زراعی کشاورزی حفاظتی و کم‌خاک‌ورزی ۳۰ دانه در متر مربع تعیین گردید و در نظام بی‌خاک‌ورزی بر اساس عرف زارعین ۴۰ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شد.

در این بررسی از دو رقم جدید سعید (رقم داخلی) و آژکان (رقم وارداتی) و رقم محلی پیروز (تیپ دسی) استفاده شد. رقم آژکان که منشاء آن کشور ترکیه می‌باشد و در سطوح وسیعی از اراضی دیم مناطق جنوب شرق این کشور کشت می‌شود

که رقمی دانه درشت با تیپ بوته ایستاده و ارتفاع مناسب برداشت مکانیزه است تجربه کشت این رقم در استان کردستان نشان می‌دهد که یکی از مشکلات اساسی این رقم که دارای تیپ ایستاده می‌باشد دیررسی و تعداد غلاف کم در هر بوته است که باید با روش‌هایی مانند افزایش میزان بذر در واحد سطح جبران شود. رقم سعید نیز رقمی است مناسب کشت پاییزه که در سالهای اخیر توسط موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور معرفی شده است

برای کنترل علف‌های هرز در شرایط زارعین از وجین دستی و در نظام‌های کشاورزی حفاظتی و کم خاک‌ورزی برای کنترل باریک برگ‌ها از گالانت سوپر به نسبت یک و نیم لیتر در هکتار و برای کنترل پهن برگ‌ها از لنتاگران به میزان دو لیتر در هکتار استفاده شد. ابعاد هر کرت به صورت 10×30 متر یا 300 متر مربع در نظر گرفته شد. از آنجا که هدف از اجرای این بسته‌های زراعی به نمایش گذاشتن تکنیک‌های مختلف در کرت‌های وسیع می‌باشد لذا آزمایش به صورت بدون تکرار و مشاهده‌ای انجام شد. برای محاسبه عملکرد دانه تعداد سه نمونه 15 متر مربعی از سه نقطه ابتدایی، میانی و انتهایی هر کرت برداشت و عملکرد دانه هر نمونه اندازه‌گیری و بر حسب گرم در متر مربع محاسبه شد. از میانگین عملکرد نمونه‌ها برای مقایسه عملکرد هر نظام زراعی استفاده شد. مراحل فنولوژیک شامل روز تا 50 درصد سبز شدن، روز تا 50 درصد گلدهی و روز تا رسیدگی در هر سه سناریو مشخص شد و طول دوره زمانی برای هر مرحله فنولوژیک نسبت به مرحله قبل از آن ثبت شد. از نرم افزار STATISTIX 8 برای محاسبه خطای استاندارد و رسم نمودارها استفاده شد.

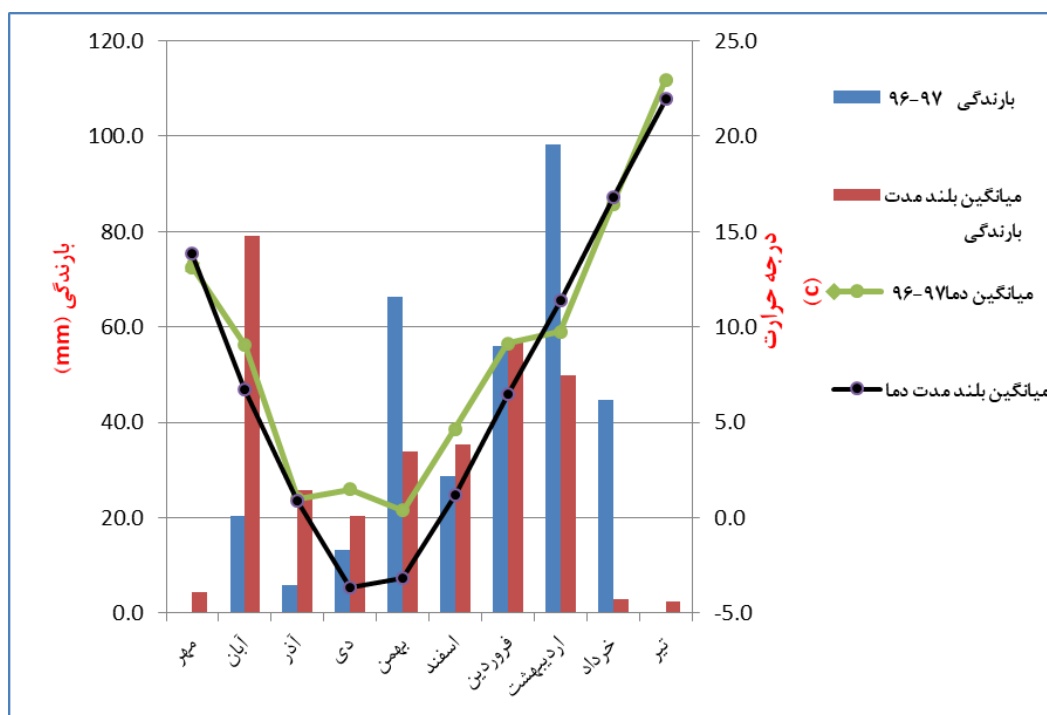
جدول ۱: نظام‌های زراعی کشت نخود در پایگاه نوآوری حسین آباد در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶

نظام زراعی	خاک‌ورزی	رقم	تاریخ کاشت	عمق کاشت	فاصله ردیف	میزان بذر کیلو گرم در هکتار	میزان و نوع کود مصرفی کیلو گرم در هکتار	مبارزه با علف هرز	بذر مال	روش بذرکاری
کشاورزی حفاظتی	بدون شخم	سعید و آزکان	دهه اول آبان	۶ تا ۸	۳۵	۳۰ دانه در مترم مربع	۴۰ کیلو اوره و ۳۰ کیلو فسفات	سوپر گلانت و لنتاگران	تیمار با قارچ کش و ریزوبیوم	کاشت با بذرکار
										کم خاک‌ورزی
شرایط زارعین	شخم با گاواهن برگرداندار	پیروز	دهه سوم فروردین	نا مشخص	نامشخص	۴۰ کیلو گرم در هکتار	بدون مصرف	دستی	بدون تیمار	دست پاش

نتایج و راهکارهای ارائه شده برای حل مسئله

شرایط آب و هوایی سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶

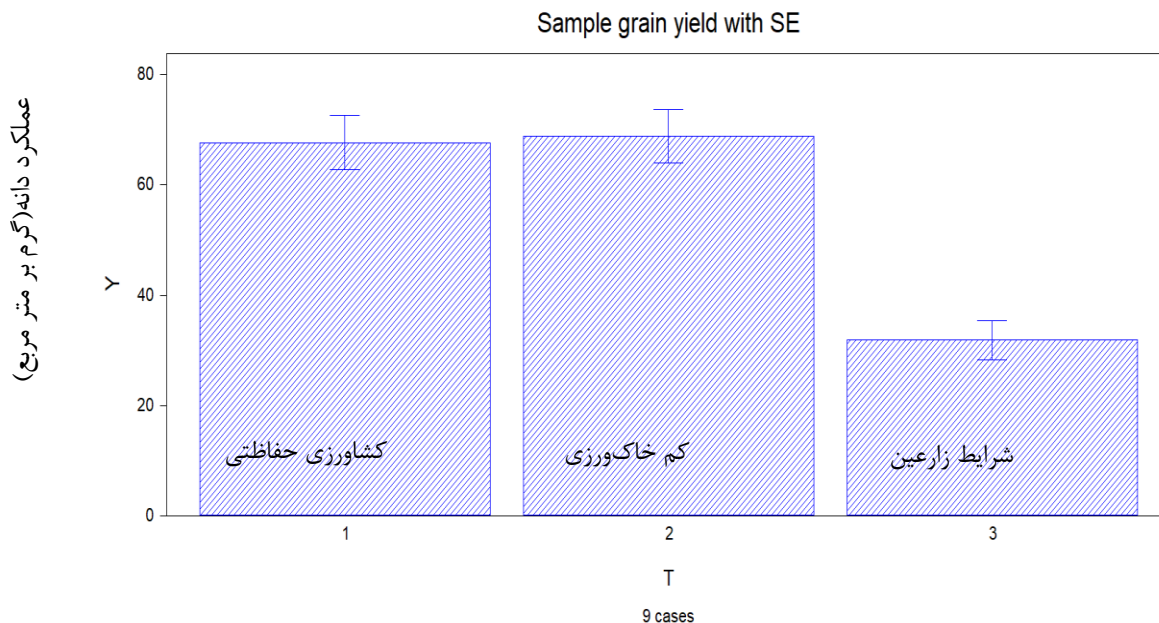
سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ در مجموع سال بسیار مناسبی برای زراعت دیم در استان کردستان بود. بر اساس داده‌های هواشناسی ایستگاه تحقیقات سارال واقع در ۲۰ کیلومتری پایگاه نوآوری حسین آباد، مجموع بارندگی در این سال معادل ۳۳۴ میلی متر بود که نسبت به میانگین بلند ۲۳ میلی‌متر افزایش نشان داد (نمودار ۱). همان‌طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود در ماه‌های اول فصل زراعی ۹۷-۱۳۹۶ میزان بارندگی کمتر از بلند مدت بود اما از بهمن ماه روند رو به رشد میزان بارندگی را به ویژه در سه ماهه بهار ۱۳۹۷ شاهد بودیم به طوری که در خرداد ماه میزان بارندگی برابر ۱۷ میلی‌متر بود که با توجه به وجود دمای مناسب در این ماه اثر بسیار مثبتی بر رشد گیاه داشت. در واقع همزمانی رطوبت و درجه حرارت شرایط بسیار مساعدی را برای بروز پتانسیل تولید در اراضی سرد و مرتفع استان فراهم نمود. اما نکته حایز اهمیت در این سال توسعه بیماری‌های نخود به ویژه بیماری‌های قارچی به دلیل رطوبت فراوان در بهار بود که اغلب مزارع زارعین دچار برق زدگی و یا سایر بیماری‌های دیگر قارچی شدند و لذا در مجموع عملکرد مزارع نخود به ویژه ارقام حساس چندان مطلوب نبود.



نمودار ۱- میانگین بارندگی و دما در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ در مقایسه با بلند مدت در ایستگاه تحقیقات کشاورزی سارال

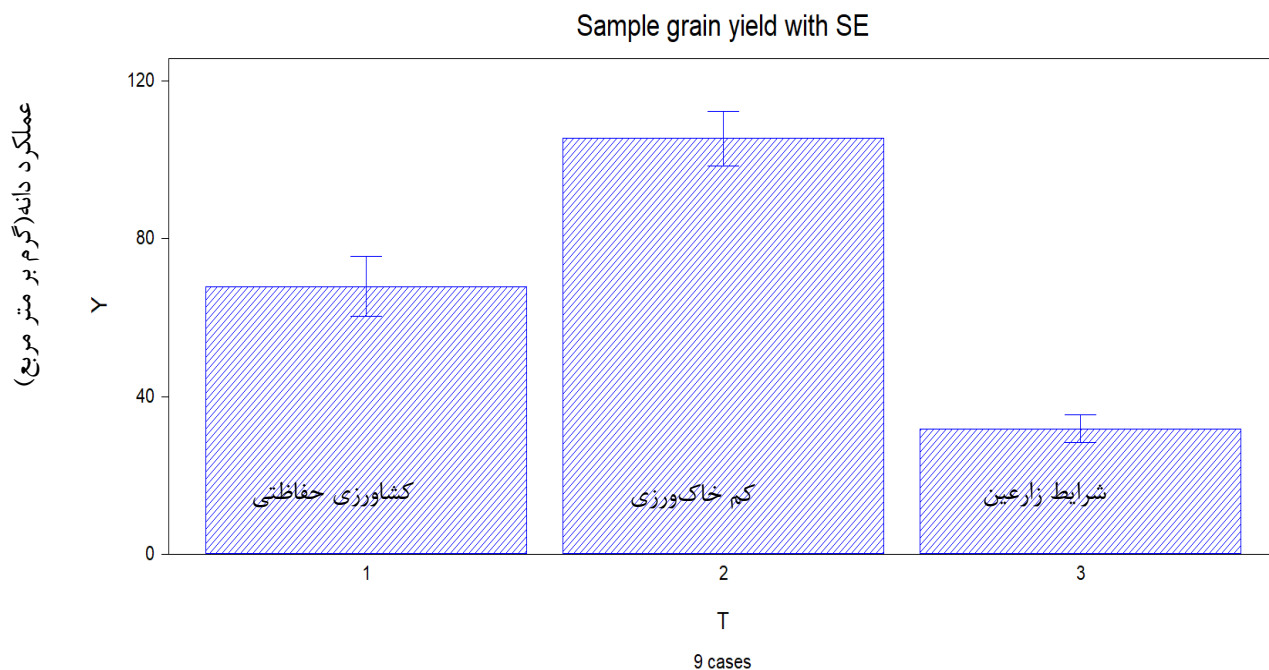
نتایج نمونه برداری از کرت‌های آزمایشی نشان داد که در مجموع نظام‌های زراعی کشاورزی حفاظتی و کم‌خاک‌ورزی دارای عملکرد بیشتری از شرایط زارعین بودند (نمودارهای ۲ و ۳). متوسط عملکرد نخود آذکان در این نظام‌های زراعی به ترتیب برابر ۶۷/۶ و ۶۸/۷ گرم در متر مربع یا ۶۷۶ و ۶۸۷ کیلو گرم در هکتار بود که نسبت به نظام شرایط زارعین با عملکردی معادل ۳۱/۸ گرم در متر مربع یا ۳۱۸ کیلو گرم در هکتار دارای اختلاف معنی دار بودند (نمودار ۲). چقازردی و همکاران (۱۳۹۴) در یک بررسی سه ساله نشان دادند که سامانه‌های شخم حفاظتی (بی‌خاک‌ورزی و کم‌خاک‌ورزی) اگرچه تفاوت معنی داری بر عملکرد

دانه نخود نداشتند ولی هر دو سامانه نسبت به شخم متداول برتری معنی داری نشان دادند. همت و اسکندری (۲۰۰۴) افزایش ۳۲ درصدی عملکرد نخود دیم را در شخم حفاظتی نسبت به متداول گزارش کردند. برزگر و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی روش-های مختلف کاشت بر عملکرد نخود در خرم آباد دریافتند که روش کم خاک‌ورزی دارای برتری معنی داری نسبت به خاک‌ورزی متداول بود.



نمودار ۲- عملکرد دانه نخود آزرکان در نظام‌های زراعی کشاورزی حفاظتی و کم خاک‌ورزی در مقابل رقم پیروز در نظام شرایط زارعین در پایگاه نوآوری حسین آباد

عملکرد رقم نخود سعید نیز در نظام کشاورزی حفاظتی برابر ۶۸/۷ گرم در متر مربع یا ۶۸۷ کیلوگرم در هکتار بود که نسبت به رقم پیروز در نظام شرایط زارعین ۳۶/۹ گرم در متر مربع افزایش عملکرد داشت (نمودار ۳). این رقم در نظام کم خاک‌ورزی نیز عملکردی معادل ۱۰۵/۴ گرم در متر مربع یا ۱۰۵۴ کیلوگرم در هکتار تولید کرد که نسبت به نظام کشاورزی حفاظتی دارای ۳۶/۷ گرم در متر مربع افزایش عملکرد بود. در واقع می‌توان گفت که رقم سعید در سناریوی کم خاک‌ورزی واکنش بهتری نشان داد ولی واکنش رقم آزرکان به هر دو سیستم خاک‌ورزی یکسان بود که احتمالاً و بر اساس مشاهدات مزرعه‌ای مربوط به سیستم ریشه‌ای رقم آزرکان باشد که دارای ریشه‌های عمیق‌تری نسبت به رقم سعید بود به طوری که توانست در شرایط بی خاک‌ورزی هم نفوذ مناسب‌تری در خاک داشته باشد.



نمودار ۳- عملکرد دانه نخود سعید در نظام‌های کشاوری حفاظتی و کم خاک‌ورزی در مقابل رقم پیروز در نظام شرایط زارعین در پایگاه نوآوری حسین‌آباد

در بررسی مراحل فنولوژیک نخود در این نظام‌ها مشخص شد که مراحل فنولوژیک در نظام‌های مختلف دارای تفاوت‌هایی می‌باشد که در نوع خود جالب توجه است (نمودار ۴). به عنوان مثال تعداد روز مراحل سبز شدن، گلدهی و رسیدگی در رقم پیروز به ترتیب برابر ۳۰، ۳۵ و ۳۶ روز بود در حالی که در کشت‌های پاییزه و انتظاری روند دیگری وجود داشت.

به طور متوسط در رقم آژکان مراحل سبز شدن، گلدهی و رسیدگی هر کدام به ترتیب ۱۲۲، ۸۶ و ۳۲ روز به طول انجامید در حالی که در رقم سعید طول دوره سبز شدن طولانی‌تر ولی دوره گلدهی (فاصله زمانی بعد از سبز شدن تا ۵۰ درصد گلدهی) کوتاهتر از رقم آژکان بود. یعنی در واقع اگرچه رقم سعید دیرتر سبز شد ولی فاصله زمانی بعد از سبز شدن تا گلدهی آن کمتر از رقم آژکان بود. به عبارت دیگر طول دوره رشد رویشی رقم آژکان بیشتر از سعید بود. به طور کلی در هر دو نظام کشاوری حفاظتی و کم‌خاک‌ورزی که کشت به صورت پاییزه و انتظاری انجام شده بود در مجموع طول دوره سبز شدن تا ۵۰ درصد گلدهی بیشتر از نظام شرایط زارعین (کشت بهاره) بود و این به معنی آن است که در این نوع نظام‌های زراعی گیاه در فصول خنک‌تر وارد فاز زایشی شده و لذا در شرایط رطوبتی و دمایی مناسب‌تری دانه‌های خود را پر می‌کند. بررسی‌ها نشان داده است که در کاشت پاییزه و زمستانه، علاوه بر آنکه طول فصل رشد و در نتیجه طول هر یک از مراحل رشدی گیاه بیشتر می‌شود، هر یک از دوره‌های رشد رویشی و زایشی گیاه نیز با رژیم‌های رطوبتی بهتر و حرارتی ملایم‌تری منطبق می‌شود (ساکسنا، ۱۳۸۴). نتایج یک تحقیق ۱۰ ساله در کشور لبنان و سوریه نشان داد که طول دوره از کاشت تا ۵۰ درصد گلدهی، در کشت بهاره ۶۶ روز بود، در حالی که این دوره در کشت زمستانه به ۱۳۶ روز افزایش یافت. بدین ترتیب میانگین عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه که در کشت بهار به ترتیب ۲۴۹۲ و ۹۹۴ کیلوگرم در هکتار بود، در کشت زمستانه به ترتیب به ۴۲۴۹ و ۱۶۸۶ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت (سینگ و همکاران، ۱۹۹۷).



اگرچه در این بررسی نمی‌توان برتری عملکرد نظام‌های زراعی کشاورزی حفاظتی و کم‌خاک‌ورزی را نسبت به نظام شرایط زارعین به یک رفتار خاص زراعی مانند رقم، تاریخ کاشت و یا سیستم خاک‌ورزی نسبت داد چرا که در یک نگرش سیستمیک اثر یک عامل را نمی‌توان از بقیه عوامل جدا نمود ولی در مجموع برتری‌هایی که وجود داشت نشان می‌دهد که تغییر رفتار در زراعت نخود از کشت بهاره به کشت‌های پاییزه و انتظاری، استفاده از ارقام جدید، تغییر روش خاک‌ورزی یعنی استفاده از روش‌های بی-خاک‌ورزی و یا کم‌خاک‌ورزی و افزایش تراکم می‌تواند به طور موثری در افزایش راندمان تولید نخود در شرایط دیم موثر باشد. دلایل برتری این تغییر رفتار را می‌توان به عواملی مانند افزایش ذخیره رطوبت خاک به دلیل وجود بقایای گیاهی در سطح خاک و لذا کاهش تبخیر از سطح خاک (چقازردی و همکاران، ۱۳۹۴)، استفاده از رطوبت‌های اول فصل در کشت‌های پاییزه و انتظاری و لذا پرهیز از تنش‌های آخر فصل به دلیل رسیدگی زودتر و جلوگیری از کاهش وزن صد دانه (موسوی و احمدی ۱۳۸۸، صباغ پور، ۱۳۸۵)، افزایش میزان تراکم بذر در واحد سطح (میرزایی حیدری و همکاران، ۱۳۹۰) و لذا به تعادل رساندن اجزای عملکرد و استفاده بهینه از منابع تولید و غیره نسبت داد. هم‌چنین در این نوع نظام زراعی امکان کاشت و برداشت مکانیزه نخود فراهم شده و لذا هزینه‌های تولید در زراعت نخود که بخش عمده آن مربوط به برداشت می‌باشد کاهش می‌یابد. بنابراین حتی اگر این نوع نظام زراعی منجر به افزایش تولید نشود در صورتی که از ارقام مقاوم به سرما و برق زدگی استفاده شود به دلیل کاهش هزینه‌های تولید می‌تواند جایگزین بسیار مناسبی برای روش‌های کاشت متداول نخود در منطقه سرد باشد.

منابع

- بی نام (۱۳۹۶). آمارنامه کشاورزی. وزارت جهاد کشاورزی. ویژه نامه محصولات زراعی.
- چقازردی، حمید رضا. جهانسوز، محمد رضا. احمدی، علی و گرجی، منوچهر (۱۳۹۴). تاثیر روش های مختلف خاک ورز بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود و گندم و ویژگیهای فیزیکی خاک در شرایط دیم کرمانشاه. *علوم گیاهان زراعی ایران*. دوره ۴۶ (۴). ۶۸۷-۶۹۸.
- صباغپور، سید حسین (۱۳۸۵). چالشها و راهکارهای افزایش تولید حبوبات دیم در ایران. *مجله علوم زراعی ایران*، جلد هشتم، شماره ۲.
- محمودی، علی اکبر، نیستانی، الیاس (۱۳۸۶). مطالعه عملکرد لاین‌های پیشرفته نخود سفید در کشت زمستانه دیم. *مجله کشاورزی*. دوره ۹ شماره ۱. ۵۹-۵۱.
- موسوی، سید کریم. احمدی، عبدالرضا (۱۳۸۸). پاسخ عملکرد و اجزای عملکرد نخود (*L. arietinum Cicer*) به تاریخ کاشت، تراکم کاشت و تداخل علفهای هرز در شرایط دیم استان لرستان. *نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)*. جلد ۲۳، شماره ۲، نیمسال دوم ۱۳۸۸. ۱۳-۱.
- و- قار، محمد سعید. کبرایی، سهیل. شمس، کیوان (۱۳۹۰). کشتهای پاییزه و انتظاری (خفته) نخود روشی مناسب به منظور فرار از تنش خشکی در مناطق دیم استان کرمانشاه. *چکیده مقالات چهارمین همایش ملی حبوبات ایران*. ۲۰-۱۹ بهمن ۱۳۹۰. اراک. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکز. صفحه ۱۳۸.
- Hemmat A, Eskandari I (2004) Tillage system effects upon productivity of a dryland winter wheat-chickpea rotation in the northwest region of Iran. *Soil and Tillage Research*. 78: 69-80.
- Hemmat A, Eskandari I (2006) Dryland winter wheat response to conservation tillage in a continuous cropping system in northwestern Iran. *Soil and Tillage Research*. 86: 99-109.
- Sadeghipour O, Aghaei P (2012) Comparison of autumn and spring sowing on performance of chickpea (*Cicer arietinum L.*) varieties. *International Journal of Bioscience*. Vol. 2, No. 6, p. 49-58.
- Saxena MC (1984) Agronomic studies on winter chickpeas. In *Aschochyta Blight and winter sowing of Chickpeas* (Eds. M.C. Saxena, KB. Singh) pp:123-139. Martinus Nijhoff/Dr. w. junk publishers.
- Singh KB, Malhotra RS, Saxena MC, Bejiga G (1997) Superiority of winter sowing over traditional spring sowing of chickpea in the Mediterranean region. *Agronomy Journal*. 89:112-118.
- Rahimzadeh R, Navid, H (2011) Different tillage methods impacts on a clay soil properties and wheat production in rotation with chickpea under rainfed condition. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*. 2: 29-40.
- Zafarani M (2015) Evaluating Yield and Yield Components of Chickpea Genotypes in Autumn Cultivation under Complementary Irrigation Regime and Winter Sowing in Mashhad. *Agricultural Science Development*. 4(2): 11-15.