

تأثیر روش خاک‌ورزی، نوع کارنده و سرعت پیشروی بر شاخص‌های کیفیت کاشت ذرت

ایشام الزعبی^{۱*}، محمد جواد شیخ داوودی^۲، هوشنگ بهرامی^۳ و محمد افضلی^۴

چکیده

عملکرد محصول، از کیفیت کاشت تأثیر می‌گیرد. در این پژوهش برخی از عوامل مؤثر در کیفیت کاشت ذرت بررسی شده است. بدین منظور، با استفاده از طرح کرت‌های دوبار خرد شده، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار، اثر روش خاک‌ورزی، نوع کارنده و سرعت پیشروی بر روی شاخص‌های کیفیت کاشت مانند، نکاشت، تک‌کاشت، کاشت چندتایی و دقت کاشت بررسی شد. کرت‌های اصلی مربوط به روش‌های مختلف خاک‌ورزی شامل ۱- گاواهن برگردان‌دار + یک بار دیسک (T1)، ۲- گاواهن برگردان‌دار + دو بار دیسک (T2) و ۳- گاواهن برگردان‌دار + دو بار دیسک + ماله (T3) بود و کرت‌های فرعی مربوط به انواع کارنده شامل ۱- کارنده مکانیکی (P1) و ۲- کارنده پنوماتیک (P2) بود. کرت‌های فرعی مربوط به سرعت پیشروی کارنده شامل ۱- ۴ کیلومتر در ساعت (S1)، ۲- ۵/۵ کیلومتر در ساعت (S2) و ۳- ۷ کیلومتر در ساعت (S3) بود. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر روش‌های خاک‌ورزی بر تمامی پارامترها بجز شاخص تک‌کاشت، و دقت کشت معنی‌دار است ولی نوع کارنده و سرعت پیشروی بر هیچ کدام از پارامترها اثر معنی‌داری ندارند. اثر متقابل نوع کارنده بر تمامی پارامترها، بجز شاخص تک‌کاشت معنی‌دار بود. از نظر دقت کشت، بهترین تیمار، T1P1 و پس از آن تیمار T2P2 بود. بنابراین با کاربرد تیمار T2P1S3، می‌توان دقت کشت و سرعت انجام عملیات را بیشتر نمود.

واژه‌های کلیدی: روش‌های خاک‌ورزی، شاخص دقت، کشت ذرت، کارنده.

ارجاع: ۱. الزعبی م. جواد شیخ داوودی ه. بهرامی و م. افضلی. ۱۳۹۲. تأثیر روش خاک‌ورزی، نوع کارنده و سرعت پیشروی بر شاخص‌های کیفیت کاشت ذرت. مجله پژوهش‌های مکانیک ماشین‌های کشاورزی. ۵۱-۴۵: (۲)۴۵.

۱- دانشجوی دکتری مکانیزاسیون کشاورزی، دانشگاه تهران.

۲- استادیار، گروه ماشین‌آلات کشاورزی، اهواز.

۳- استادیار، گروه ماشین‌آلات کشاورزی، اهواز.

۴- کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی، اهواز.

* نویسنده مسئول: alzoubi@ut.ac.ir

مقدمه

سطح زیر کشت ذرت دانه‌ای در ایران در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹، ۲۶۵ هزار هکتار و عملکرد آن ۷۱۹۹/۴ کیلوگرم در هکتار بوده است. این محصول در استان خوزستان جایگاه خاصی دارد به طوری که در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹، با سطح زیر کشت ۱۰۲ هزار هکتار، رتبه اول را در کشور داشته است (بی‌نام، ۱۳۹۱). با توجه به این‌که ذرت، به صورت ردیفی کشت می‌شود، فاصله ردیف‌های کاشت و فاصله دو بذر متوالی روی ردیف‌های کاشت، مهم است. در شرایط کنونی عملیات تهیه زمین با گاواهن برگردان‌دار و به دنبال آن چندبار دیسک و ماله انجام می‌شود. کاهش در تعداد عملیات انجام شده، سبب صرفه‌جویی در مصرف سوخت و تسریع در انجام عملیات می‌شود. ماشین‌های کاشت متداول نیز ردیف‌کارهای مکانیکی و پنوماتیک هستند. ارزیابی روش‌های تهیه زمین و ماشین‌های کاشت می‌تواند به کشاورز را در تأمین بهترین روش مدیریتی برای کشت محصول خویش کمک کند. ابیتمن (۱۹۷۲) ۲۱ ردیف کار با موزع صفحه‌ای را با ۱۳ ردیف کار با موزع انگشتی‌دار مقایسه کرد. نتایج نشان داد که از نظر دقت کشت، موزع نوع انگشتی‌دار بهتر از نوع صفحه‌ای بود. در موزع صفحه‌ای با انتخاب اندازه سلول متناسب با بذر مورد نظر، دقت دستگاه افزایش پیدا کرد. براکی (۱۹۹۸) گزارش دادند که در یک کارنده دقیق بادی با موزع صفحه‌ای با قابلیت تنظیم سرعت چرخش، تغییرات در فاصله بذر با افزایش فاصله بین بذورپ، کاهش یافت ولی در انجام این آزمایش به وسیله یک کارنده تسمه‌ای با افزایش فاصله کاشت، یکنواختی فاصله‌های دانه تغییر نیافت (بریسی، ۱۹۸۹).

وانجورا و هادپست (۱۹۶۹) دریافتند یک ارتفاع هشت میلی‌متری سقوط یک الگوی قرار گیری دانه بهتری نسبت به ارتفاع سقوط پانزده میلی‌متری با یک کارنده دقیق بادی ایجاد کرد. آن‌ها توصیه کردند که موزع باید تا حد امکان نزدیک به سطح زمین و بذر باید در کف شیار قرار گیرد. بزدوگان (۲۰۰۶) تأثیر سه ردیف کار بادی را در سه سرعت ۱/۸، ۳/۶، ۵/۴ کیلومتر بر ساعت و سه فاصله کشت ۱۴، ۱۷ و ۲۰ سانتی‌متر بر شاخص‌های کیفیت کشت ذرت بررسی کرد و نتیجه گرفت بهترین سرعت ۱/۸ سبز شدن بذر ذرت در سطح ۵٪ بین تیمارهای تهیه بستر بذر است. تیمارهای بقایا و اثر متقابل تیمارها تهیه بستر

کیلومتر بر ساعت و بهترین فاصله کشت ۲۰ سانتی‌متر است. همچنین نتایج نشان داد که شاخص‌های چند کاشتی و تک کاشت در سه ردیف کار با یکدیگر در سطح احتمال ۹۹٪ متفاوت است.

افضلی‌نیا (۱۳۷۴) دو نوع ردیف کار متداول در استان فارس را از نظر عوامل مختلفی مانند دقت در عمل کاشت، تأمین فاصله طولی مناسب بین بذر روی خطوط کاشت، درصد شکستگی بذرها، پراکندگی جانبی و کارکرد اجزای مختلف آن‌ها را در آزمایشگاه و مزرعه با یکدیگر مقایسه کرد. در این تحقیق از بذر ذرت استفاده شد. نام ردیف کارها سنابل و تکنوهاک بودند. نتایج نشان داد که عمق کاشت در مزرعه و درصد شکستگی بذور در آزمایشگاه اختلاف معنی‌داری نداشتند اما از نظر پراکندگی جانبی بذرها انحراف فاصله طولی بذرها از فاصله تنظیمی در آزمایشگاه و در مزرعه و در صد شکستگی بذر در مزرعه با یکدیگر اختلاف معنی‌داری داشتند ردیف کار سنابل فقط از نظر شکستگی بذر در مزرعه بهتر از ردیف کار تکنوهاک و در بقیه موارد ردیف کار تکنوهاک از ردیف کار سنابل بهتر عمل کرد.

کارایل و ازماری (۲۰۰۳) تأثیر روش‌های خاک‌ورزی بر کیفیت جوانه‌زنی ذرت را بررسی کردند. تیمارهای خاک‌ورزی شامل ۱- گاواهن چپزل + دیسک + غلطک، ۲- گاواهن برگردان‌دار + دیسک + غلطک، ۳- گاواهن برگردان‌دار + روتیواتور + غلطک و ۴- گاواهن چپزل + روتیواتور + غلطک بود. نتایج آن‌ها نشان داد که شاخص کشت چندتایی بدون کاشت و تک‌کاشت در تیمارهای مختلف تفاوت نداشتند. بهترین دقت کاشت در تیمار ۲ به دست آمد. بیشترین یکنواختی عمق کاشت و درصد جوانه‌زنی نیز در تیمار ۲ مشاهده شد. سرعت جوانه‌زنی و زمان میانگین جوانه‌زنی در تیمارهای مختلف تفاوتی نشان ندادند. رزاقی (۱۳۸۴) طی آزمایش در استان فارس تأثیر سه روش مختلف خاک‌ورزی شامل گاواهن برگردان‌دار + دو بار دیسک سنگین، گاواهن قلمی + دو بار دیسک سنگین و دو بار دیسک سنگین را در دو نوع زمین با بقایای گیاهی و بدون بقایای گیاهی بر درصد سبز شدن ذرت علوفه‌ای رقم سینگل کراس ۷۰۴ بررسی کرد.

نتایج نشان دهنده تفاوت معنی‌دار آماری از نظر درصد بذر، تفاوت آماری معنی‌داری نداشتند. عباسی و همکاران (۱۳۸۷) اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی و کاشت بر روی

پارامترهای مختلف خاک و کشت را بررسی و اعلام کردند که اثر تیمارها بر پارامترهای اندازه‌گیری شده معنی‌دار بود.

بنابراین انتخاب روش خاک‌ورزی مناسب باعث حفظ بقایای گیاهی در اراضی کشاورزی، بهبود ساختمان خاک، افزایش مواد آلی، ذخیره رطوبت و در نتیجه افزایش عملکرد محصول و پایداری در تولید می‌شود (شم‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۰).

این تحقیق به منظور ارزیابی روش‌های تهیه زمین و مقایسه دو نوع ردیف کار در سرعت‌های پیشروی مختلف در کشت محصول ذرت از نظر شاخص‌های کیفیت کاشت انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در بخشی از مزرعه شماره دو گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی در دانشگاه شهید چمران اهواز انجام شد. این قسمت از زمین به دلیل عدم کشت در سال‌های اخیر پر از علف‌های هرز بود. نمونه‌ها حداکثر تا عمق ۳۰ سانتی‌متری خاک برداشت شد. خاک مزرعه با جرم مخصوص ظاهری $1/52 \text{ g/cm}^3$ ، بافت لومی رسی شنی داشت که مقدار رس، سیلت و شن آن به ترتیب برابر با ۳۶، ۴۷ و ۱۷ درصد بود.

ابتدا زمین زراعی با از بین بردن علف‌های هرز و ماله زدن، آماده شد و برای انجام آزمون، بر روی تراکتور و ادوات خاک‌ورز مورد نیاز تعمیرات و سرویس‌های لازم انجام شد. پس از آماده کردن زمین، آبیاری انجام شد. سپس به مدت ده روز رها شده تا گاورو و آماده انجام عملیات شود. عملیات خاک‌ورزی با تراکتور مسی فرگوسن ۲۸۵ و عملیات کاشت توسط تراکتور جان‌دیر ۲۰۴۰ انجام شد. این تحقیق به روش بلوک‌های کامل تصادفی در قالب طرح کرت‌های دو بار خرد شده و در سه تکرار اجرا شد. کرت‌های اصلی، مربوط به روش‌های مختلف خاک‌ورزی شامل: ۱- گاواهن برگردان‌دار + یک بار دیسک (T1)، ۲- گاواهن برگردان‌دار + دو بار دیسک (T2)، ۳- گاواهن برگردان‌دار + دو بار دیسک + ماله (T3) بود. کرت‌های فرعی مربوط به نوع کارنده شامل ۱- کارنده مکانیکی (P1) و کارنده پنوماتیک (P2) و کرت فرعی مربوط به سرعت پیشروی کارنده شامل ۱- ۴ کیلومتر در ساعت

(S1) ۲- ۵/۵ کیلومتر در ساعت (S2) و ۳- ۷ کیلومتر در ساعت (S3) بود.

ابتدا عملیات خاک‌ورزی در کرت‌های اصلی انجام شد. برای تأمین سرعت‌های پیشروی مختلف، تراکتور جان‌دیر در دنده‌های مختلف و در دور اسمی در فواصل ۳۰ متری حرکت کرد و زمان، طی این مسافت اندازه‌گیری شد. از تقسیم کردن مسافت طی شده بر زمان طی آن مسافت، سرعت پیشروی به دست آمد. سپس برای اندازه‌گیری پارامترهای مرتبط با شاخص دقت کشت، فاصله‌های دانه‌های ذرت در مسافت‌های ۵ متری در هر کرت اندازه‌گیری شد. الگوی یکنواختی فاصله روی ردیف‌ها بوسیله روشی که کاچمن و اسمیت (۱۹۹۵) معرفی کرده‌اند انجام شد. به طور کلی فاصله تئوری (X_{ref})، مبنای به دست آوردن شاخص تک‌کاشت، کاشت چندتایی، شاخص نکاشت، شاخص تک‌کاشت و دقت کاشت است و با آن فواصل برداشت شده به چند ناحیه تقسیم می‌شود، فاصله مورد نظر در این تحقیق ۱۸ سانتی‌متر بود. نواحی عبارتند از: X_{ref} تا ۰، $1/5 \times X_{ref}$ تا $0/5 \times X_{ref}$ و تا $1/5 \times X_{ref}$ بودند که به ترتیب نواحی اول تا سوم نام‌گذاری می‌شود.

۱- شاخص چند کاشتی (D): درصد فواصل کمتر یا مساوی با نصف فاصله تئوری است که از معادله ۱ به دست می‌آید (کارایل و اوزمرزی، ۲۰۰۲):

$$D = \frac{n1}{N} * 100 \quad (1)$$

۲- شاخص نکاشت (M): درصد فواصل بزرگ‌تر از ۱/۵ برابر فاصله تئوری که در آن $n2$ فواصل در ناحیه سوم یعنی بیش از ۱/۵ برابر X_{ref} را شامل می‌شود (کارایل و اوزمرزی، ۲۰۰۲)

$$M = \frac{n3 + n4 + \dots + nj}{N} * 100 \quad (2)$$

۳- شاخص تک کاشت (A): درصدی از فواصل، که بیشتر از نصف و کمتر از ۱/۵ برابر فاصله تئوری است که تعداد دانه‌ها در این ناحیه با $n2$ نشان داده می‌شود (کارایل و اوزمرزی، ۲۰۰۲)

$$A = \frac{n2}{N} * 100 \quad (3)$$

۴- شاخص دقت (M): ضریب تغییرات فواصلی که به صورت انفرادی طبقه‌بندی شده‌اند و از معادله ۴ به دست می‌آید (کارایل و اوزمرزی، ۲۰۰۲) که در آن S2 برابر است

فنرها بر چرخ حامل، در نتیجه استفاده از لولر و صاف کردن زمین به دلیل توزیع فشار یکنواخت آن سبب افزایش معنی‌دار این شاخص می‌شود.

غیریکنواختی فشار فنرها بر چرخ حامل در سایر تیمارها این شاخص را کم می‌کند ولی کاهش عملیات دیسک‌زنی تأثیر معنی‌داری بر آن ندارد. نوع دستگاه کارنده و سرعت پیشروی تأثیر بر این شاخص ندارد. در نتیجه می‌توان با خطی کار معمولی و با بیش‌ترین سرعت، عملیات کاشت را انجام داده بدون این‌که این شاخص افزایش یابد. بررسی اثر متقابل روش خاک‌ورزی و نوع دستگاه کارنده نشان داد که در روش خاک‌ورزی مرسوم، هر دو دستگاه کارنده مکانیکی و پنوماتیک به میزان مشابهی دارای بیشترین میزان شاخص چندکاشتی هستند (جدول ۲). در روش خاک‌ورزی، گاواهن برگردان دار + یک بار دیسک + ماله بهتر است که از دستگاه کارنده مکانیکی استفاده کرد. در این صورت شاخص چند کاشتی از ۲۷/۱ درصد در روش مرسوم به ۷ درصد کاهش خواهد یافت. در روش خاک‌ورزی گاواهن برگردان‌دار + یک بار دیسک بهتر این است که از کارنده پنوماتیک برای کاشت استفاده کرد. در این صورت شاخص چند کاشت از ۲۷/۶ درصد به ۶/۹ درصد کاهش خواهد یافت. البته کاهش این شاخص زمانی مفید است که این دانه‌ها در قسمت تک‌کاشت قرار گیرند ولی همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود کم شدن این شاخص در تیمار گاواهن برگردان‌دار + یک بار دیسک همراه با ردیف کار پنوماتیک و همین‌طور تیمار گاواهن برگردان‌دار + دو بار دیسک همراه با ردیف کار مکانیکی، سبب افزایش شاخص نکاشت شده است یا به عبارت بهتر سبب کاهش فاصله دانه‌ها شده است.

با انحراف معیار فاصله دانه‌هایی که در ناحیه دوم (منطقه تک کاشت) قرار دارند.

$$C = \frac{S2}{Xref} * 100 \quad (۴)$$

بدیهی است با توجه به تعریف ذکر شده کم بودن این شاخص یک مزیت است.

پس از جمع آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل بر روی آن‌ها با نرم‌افزار MSTATC انجام و نمودارها با نرم‌افزار اکسل رسم شد.

$$C = \frac{S2}{Xref} * 100 \quad (۵)$$

نتیجه‌گیری

۱- شاخص چندکاشتی

با توجه به جدول ۱ مشخص می‌شود که اثر روش خاک‌ورزی و همچنین اثر متقابل روش خاک‌ورزی و نوع کارنده بر این شاخص در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار است. سایر عوامل تأثیر معنی‌داری نشان ندادند. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که روش خاک‌ورزی مرسوم (گاواهن برگردان‌دار + دوبار دیسک + ماله) به طور معنی‌داری سبب افزایش این شاخص می‌شود (جدول ۲). دلیل آن را می‌توان این‌گونه بیان کرد که ناهمواری سطح خاک باعث می‌شود که بر سرعت یکنواخت چرخ حامل ردیف‌های کشت تأثیر گذاشته و سرش آن‌ها بر روی خاک بیشتر شود. اگر چه بالا بودن این شاخص یک اثر منفی است ولی بالا بودن این میزان را می‌توان به کمتر بودن سرش چرخ‌ها نسبت داد. کم‌بودن این شاخص در دو تیمار دیگر را می‌توان به دلیل سرش چرخ‌های حامل در دو دستگاه و عدم ریزش کافی بذر دانست. در نتیجه استفاده از لولر و صاف کردن زمین به دلیل توزیع فشار یکنواخت

جدول ۱- تجزیه واریانس شاخص‌های مرتبط با دقت کاشت

منابع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی	شاخص چند کاشتی	شاخص نکاشت	شاخص تک کاشت	شاخص دقت
تکرار	۲	۲۲/۷ ^{ns}	۱۸/۳ ^{ns}	۶۴/۷ ^{ns}	۱۲/۶ ^{ns}
عامل اول: روش خاک‌ورزی (A)	۲	۸۲۵/۱ ^{**}	۱۴۵۵/۸ [*]	۳۱۰/۳ ^{ns}	۱۳۵/۳ ^{ns}
خطای (a)	۴	۲۱/۹	۹۰/۷	۷۲	۶۲/۱
عامل دوم: نوع ردیف کار (B)	۱	۰/۴ ^{ns}	۴۴/۹ ^{ns}	۵۴/۱ ^{ns}	۸/۳ ^{ns}
اثر متقابل (AB)	۲	۱۳۵۲/۵ ^{**}	۴۴۹۵/۴ ^{**}	۱۰۰۸/۹ ^{ns}	۲۹۹/۱ [*]
خطای (b)	۶	۵۷/۷	۱۴۵/۱	۲۹۲/۲	۳۲/۲
عامل سوم: سرعت پیشروی (C)	۲	۱۲/۵ ^{ns}	۱۲/۶ ^{ns}	۴/۶ ^{ns}	۴۵/۱ ^{ns}
اثر متقابل (AC)	۴	۴۹/۱ ^{ns}	۱۰۳/۳ [*]	۲۹/۱ ^{ns}	۱۶/۶ ^{ns}
اثر متقابل (BC)	۲	۲۲/۲ ^{ns}	۱۷۰/۵ ^{**}	۷۲/۹ ^{ns}	۵۵/۷ ^{ns}
اثر متقابل (ABC)	۴	۶۳/۳ ^{ns}	۱۱۲/۸ [*]	۳۹/۴ ^{ns}	۲۸/۸ ^{ns}
خطای (C)	۲۴	۶۲/۵	۲۸/۳	۱۰۶/۳	۲۶/۴
ضریب پراکندگی (C.V.)		٪۱۴/۴	٪۱۷/۱	٪۱۶/۶	٪۱۶/۵
عدم تفاوت معنی‌دار		* تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد		** تفاوت معنی‌دار در سطح ۱ درصد	

جدول ۲- مقایسه صفات مورد بررسی در سطوح تیمارهای روش خاک‌ورزی، نوع کارنده و سرعت پیشروی کارنده

میانگین صفات و مقایسه آن‌ها به روش آزمون دانکن (در سطح احتمال ٪۵)				تیمار
شاخص چند کاشتی	شاخص نکاشت	شاخص تک کاشت	شاخص دقت	
روش خاک‌ورزی				
۲۷/۳۴a	۱۰/۳۶b	۶۲/۳a	۲۸/۳۷a	گاواهن برگردان‌دار + ۲ بار دیسک + ماله (T1)
۱۵/۷b	۲۰/۲۳ab	۶۴/۰۶a	۳۱/۰a	گاواهن برگردان‌دار + ۲ بار دیسک + ماله (T2)
۱۵/۵۳b	۲۸/۳۲a	۵۶/۱۵a	۳۳/۸۵a	گاواهن برگردان‌دار + ۲ بار دیسک + ماله (T3)
نوع کارنده				
۱۹/۴۴a	۱۸/۷۲a	۵۹/۸۴a	۳۰/۶۸a	ردیف کار مکانیکی (P1)
۱۹/۶۲a	۲۰/۵۵a	۶۰/۲۷a	۲۹/۷a	ردیف کار بنوماتیک (P2)
سرعت پیشروی				
۱۹/۹۹a	۱۹/۷۴a	۶۰/۲۷a	۲۹/۷a	کیلومتر در ساعت (V1)
۲۰/۰۲a	۱۸/۷۵a	۶۱/۲۳a	۳۰/۷۲a	کیلومتر در ساعت (V1)
۱۸/۵۶a	۲۰/۴۲a	۶۱/۰۲a	۳۲/۸a	کیلومتر در ساعت (V1)

* در هر ستون تفاوت بین میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند معنی‌دار نیست.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی اثرات متقابل تیمارها روش خاک‌ورزی و نوع کارنده

میانگین صفات و مقایسه آن‌ها به روش آزمون دانکن (در سطح احتمال ٪۵)				تیمار
شاخص چند کاشتی	شاخص نکاشت	شاخص تک کاشت	شاخص دقت	
۲۷/۱۲a	۱۳/۲bc	۵۹/۶۸a	۲۹/۲۲ab	T1p1
۲۷/۵۶a	۷/۵۲c	۶۴/۹۲a	۲۷/۵۲ab	T1p2
۷/۰۱b	۳۲/۹۱ab	۶۰/۰۸a	۳۵/۲۲ab	T2p1
۲۴/۴a	۷/۵۵c	۶۸/۰۵a	۲۶/۷۸b	T2p2
۲۴/۱۷a	۱۰/۰۶bc	۶۵/۷۶a	۲۹/۹۶ab	T3p1
۶/۸۹b	۴۶/۵۷a	۴۶/۵۴a	۳۷/۷۵a	T1p2

* در هر ستون تفاوت بین میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند معنی‌دار نیست.

۲- شاخص تک‌کاشت

دیسک‌زنی نیز تأثیر معنی‌داری بر این شاخص نشان نداد.

تأثیر هیچ‌کدام از عوامل بر شاخص تک‌کاشت معنی‌دار

پس بدین منظور انجام سریع‌تر عملیات، بهترین روش خاک‌ورزی گاواهن برگردان‌دار + یک بار دیسک، بهترین

نبوده است (جدول ۱). صاف کردن و کاهش تعداد

مقایسه میانگین اثرات متقابل روش خاک‌ورزی و نوع دستگاه کارنده نشان می‌دهد که کم‌ترین میزان شاخص دقت در روش خاک‌ورزی گاوآهن برگردان‌دار + دو بار دیسک به همراه استفاده از کارنده پنوماتیک است (جدول ۲).

عملیات صاف کردن زمین تأثیری در کاهش این شاخص نداشت. پس این تیمار مناسب‌ترین تیمار است. بررسی کلی نتایج نشان داد که تعداد دیسک‌زنی و صاف کردن زمین و اثرات متقابل آن‌ها با نوع دستگاه کارنده تأثیر معنی‌داری را بر عملکرد کارنده خواهد داشت. در صورتی که زمین صاف شود تفاوتی بین عملکرد دو دستگاه کارنده از نظر شاخص‌های مختلف مشاهده نمی‌شود ولی در زمین‌های ناهموار (بدون انجام ماله) با یک بار دیسک، کارنده پنوماتیک، سبب افزایش نسبی فاصله کاشت شد. در روش خاک‌ورزی گاوآهن برگردان‌دار + دو بار دیسک، کارنده نوع مکانیکی سبب افزایش بین فاصله دانه‌ها شد (جدول ۳). بیش‌ترین دقت در تیمار خاک‌ورزی گاوآهن برگردان‌دار + یک بار دیسک و استفاده از دستگاه کارنده پنوماتیک برای کشت به دست آمد (جدول ۳). با به کار بردن این تیمار می‌توان به میزان زیادی در زمان تهیه زمین صرفه‌جویی کرد. عامل سرعت پیشروی تأثیر معنی‌داری بر هیچ‌کدام از عوامل اندازه‌گیری شده نشان نداد (جدول ۱). بنابراین می‌توان عملیات کشت را با بالاترین سرعت یعنی ۷ کیلومتر بر ساعت انجام داد. بدین صورت زمان عملیات کاشت، کم می‌شود.

پیشنهادهات

با توجه به نتایج ارائه شده، پیشنهادهای زیر برای بهبود مدیریت کاشت ذرت و تکمیل تحقیق حاضر توصیه می‌شود:

- ۱- برای یافتن مناسب‌ترین کارنده در شرایط خاک‌های هر منطقه، مقایسه گروه‌هیمیان کارنده‌های موجود در آن منطقه از نظر دقت کشت، انجام می‌شود.

- ۲- برای یافتن حداکثر سرعت پیشروی کارنده، بدون تأثیر منفی بر دقت کشت، انجام آزمون در سرعت‌های بالاتر توصیه می‌شود.

- ۳- با توجه به این‌که در تحقیق حاضر میزان ریزش موزع، متغیر نبوده است، انجام آزمون با تنظیمات مختلف موزع توصیه می‌گردد تا تأثیر موزع بر دقت کشت مشخص می‌شود.

کارنده نوع مکانیکی (به دلیل هزینه خرید کمتر) و مناسب‌ترین سرعت با توجه به سرعت‌های انتخاب ۷ کیلومتر در ساعت توصیه می‌شود. همچنین جدول ۱ نشان می‌دهد که اثرات متقابل دوگانه و سه‌گانه تیمارها اثر معنی‌داری بر میزان شاخص تک‌کاشت نداشته است. به عبارتی اثرات این تیمارها از لحاظ آماری جمع‌پذیر است. یعنی این‌که هر تیمار اثر خود را مانند آن‌که تیمار دیگری در آزمایش وجود ندارد بر روی شاخص تک‌کاشت می‌گذارد. با توجه به معنی‌دار نبودن اثرات هیچ کدام از عوامل به صورت جداگانه در شاخص تک‌کاشت، نتایج به دست آمده از معنی‌دار نبودن عوامل، در این‌جا نیز اعتبار می‌یابد.

۳- شاخص نکاشت

اثر روش خاک‌ورزی بر شاخص نکاشت در سطح اطمینان ۵٪ معنی‌دار بوده است (جدول ۲). اثرات متقابل نیز نشان داده که تأثیر متقابل روش خاک‌ورزی و نوع کارنده، تأثیر متقابل روش خاک‌ورزی و سرعت پیشروی، تأثیر متقابل نوع دستگاه و سرعت پیشروی و تأثیر متقابل سه عامل بر میزان این شاخص معنی‌دار است (جدول ۱). اثر متقابل روش خاک‌ورزی و نوع کارنده نشان می‌دهد که در عملیات خاک‌ورزی، در صورتی که عملیات دیسک‌زنی در یک مرحله انجام شود برای کاهش این شاخص بهتر است از ردیف‌کار مکانیکی استفاده شود زیرا میزان این شاخص را به مقدار زیادی کاهش خواهد داد. همچنین با حذف عملیات ماله‌زنی بهتر است از ردیف‌کار پنوماتیک استفاده گردد. این امر سبب کاهش شاخص کاشت می‌شود (جدول ۳). ولی همان‌گونه که بیان شد این امر باعث افزایش شاخص کاشت چندتایی شد. اثرات متقابل روش خاک‌ورزی و سرعت پیشروی کارنده نشان می‌دهد که بهترین روش برای کاهش شاخص نکاشت، روش خاک‌ورزی گاوآهن برگردان‌دار + دو بار دیسک + ماله با هر سه سرعت انتخابی و همچنین روش حذف ماله‌زنی با سرعت ۵/۵ کیلومتر بر ساعت است. با توجه به کاهش عملیات انجام شده در تیمار اخیر، این تیمار می‌تواند به عنوان بهترین تیمار معرفی شود.

۴- شاخص دقت

از بین عوامل مختلف، فقط اثر متقابل روش خاک‌ورزی و نوع کارنده بر دقت کارنده مؤثر بودند (جدول ۱). البته این تأثیر فقط در سطح اطمینان ۵٪ معنی‌دار بوده است.

تفاوت تیمارها، تغییر خواهد کرد. لذا برای انتخاب بهترین تیمار کاری، باید علاوه بر در نظر گرفتن شاخص‌های مورد مطالعه در این تحقیق، شاخص انرژی مصرفی نیز در کنار شاخص‌های دیگر مطالعه و بررسی شود.

سپاس‌گزاری

در پایان از تمامی کسانی که ما را در تهیه این مقاله یاری کردند تشکر می‌شود و از خداوند بزرگ آرزوی سلامتی برای آن‌ها داریم.

۴- در کارنده‌های جدید برای توزیع بار یکنواخت بر روی چرخ‌های حامل از اتصالات مخصوصی به نام بازوهای موازی به جای فنرهای فشار دهنده استفاده می‌کنند. بدین وسیله دقت کشت در زمین‌های سخت یا ناهموار افزایش خواهد یافت. ساخت، ارزیابی کارنده‌های مجهز به این زانو‌ها و مقایسه آن‌ها با کارنده‌های مرسوم پیشنهاد می‌شود.

۵- قدر مسلم آن است که یکی از شاخص‌های مهم در انتخاب تیمار مناسب، شاخص مصرف انرژی است که با

منابع

۱. آمارنامه کشاورزی استان خوزستان. ۱۳۹۱. معاونت آمار و اطلاعات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان خوزستان. سال زراعی ۸۹-۹۰. ص ۱۴۰
۲. افضل‌نیا ص. ۱۳۷۴. ارزیابی و مقایسه عملکرد دو نوع ردیف کار متداول در استان فارس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شیراز، دانشکده کشاورزی. ۱۳۰ ص.
۳. رزاقی م. ح. ۱۳۷۴. تأثیر روش‌های مختلف خاک‌ورزی و بقایا بر درصد سبز شدن ذرت علوفه‌ای. خلاصه مقالات اولین جشنواره و همایش ملی ذرت. اهواز. ص ۵۰.
۴. شم‌آبادی ز. وفائزنی ف. ۱۳۹۰. اثر روش‌های نوین خاک‌ورزی بر حفظ رطوبت خاک و بهبود عملکرد محصول. اولین کنگره علوم و فناوری های نوین کشاورزی. دانشگاه زنجان.
۵. عباسی ف. آسودار م. ا. سعادت فرد عالمی م. و سعید خ. ۱۳۸۷. اثر خاک ورزی حفاظتی بر خصوصیات فیزیکی خاک . پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی. دانشگاه فردوسی مشهد.
6. Bateman H.P. 1972. Planter metering soil plant factors affecting corn ear populating. transaction of the ASAE. 15(6):1013-1020.
7. Bracy R. Parish R.L. and McCoy J.E. 1999. Precision seeder uniformity varies with theoretical spacing . HorTechnology. 9(1):47-50
8. Kachman S. Dand smith J.A. 1995. Alternative measures of accuracy in plant spacing for planters using single seed metering. Transaction of the ASAE. 38(2):379-387.
9. Karaye D. and ozmari j.A. 2002. Effect of tillage methods on sowing uniformity of maize. Canadian Bio Systems Engineering. 44(2):23-26.
10. Wanjur D.F. and Hudspeth E.B. 1969. Performance of Vacuum Wheels Metering individual. Transaction of the ASAE. 12(6):775-777.
11. Bozdogan M.A. 2006. Uniformity of within-row in precision seeders: laboratory experiment. journal of Applied Sciences. 6(10):2281-2286.

