

بررسی سامانه‌های مختلف خاک‌ورزی و کاشت به منظور کشت گندم در بقایای ذرت با مدیریت آب

رامین جعفری و سعید طلاوسی

بخش رشته مکانیک ماشین‌های کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

مقدمه

بارندگی یکی از عوامل مهم هواشناسی است که کمیت و پراکنش آن به نحو چشمگیری در نقاط مختلف کره زمین متغیر است و ایران نیز به دلیل موقعیت خاص و ویژگی‌های توپوگرافیک آن از بارش و آب و هوای متفاوتی برخوردار است. میزان بارش متوسط سالانه آن حدود یک سوم متوسط بارش کره زمین است و به همین دلیل قسمت اعظم ایران در قلمرو آب و هوای خشک جهان قرار دارد. علاوه بر کمی بارندگی، نوسانات شرایط بارندگی در مقیاس‌های روزانه، فصلی و سالانه از جمله خصوصیات است که موجب عدم اطمینان کافی نسبت به دریافت حداقل بارش مورد نیاز جهت مصارف کشاورزی، تغذیه جریان‌های سطحی و سفره آب‌های زیرزمینی و مصارف انسانی می‌شود. با توجه به وجود نوسانات شدید در بارش‌های مناطق مختلف کشور وقوع خشکسالی‌های خفیف تا شدید در کشور امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد که اثر بسیار زیانباری را به بخش‌های کشاورزی و اقتصادی کشور تحمیل می‌کند. بر همین اساس طرح تحقیقاتی با عنوان بررسی سامانه‌های مختلف خاک‌ورزی و کاشت به منظور کشت گندم در بقایای ذرت با مدیریت آب در طی دو سال زراعی متوالی در دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز با حمایت مالی پژوهشکده ملی مطالعات خشکسالی انجام شد. تحقیق حاضر به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف مصرف آب بر عملکرد و شاخص‌های رشد محصول گندم در سامانه‌های مختلف خاک‌ورزی در بقایای ذرت و معرفی سطح مناسب مصرف آب و نیز تعیین مناسب‌ترین سامانه خاک‌ورزی و کشت از لحاظ بهره‌وری آب مصرفی انجام گرفت. برای انجام این طرح، تیمارهای آزمایش در سال اول شامل میزان پوشش بقایای گیاهی ذرت (در ۳ سطح: ۰٪، ۵۰٪ و ۱۰۰٪)، سامانه‌های مختلف کاشت (کشت مرسوم، کشت با حداقل خاک‌ورزی و کشت مستقیم) و میزان آب آبیاری (در ۳ سطح مختلف نیاز آبی شامل: ۶۰٪، ۸۰٪ و ۱۰۰٪ نیاز آبی آبیاری کامل) بود. در سال دوم تیمارهای آزمایش شامل سامانه‌های مختلف خاک‌ورزی و کاشت (کشت مرسوم، کشت مستقیم) و میزان آب آبیاری (در ۳ سطح مختلف نیاز آبی شامل: ۶۰٪، ۸۰٪ و ۱۰۰٪ نیاز آبی آبیاری کامل) بود. در طول فصل رشد و در زمان برداشت صفاتی از جمله عملکرد دانه گندم، دمای خاک، بهره‌وری آب آبیاری، شاخص سطح برگ (LAI) و نرخ رشد محصول (CGR) اندازه‌گیری شدند.

هدف

هدف از تحقیق حاضر بررسی اثرات سطوح مختلف آب آبیاری بر عملکرد و شاخص‌های رشد محصول گندم در سامانه‌های مختلف خاک‌ورزی در بقایای ذرت و معرفی سطح مناسب آب آبیاری می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در دو سال متوالی انجام شد. در سال اول هدف، ارزیابی و مقایسه اثر سه سامانه خاک ورزی مختلف شامل حداقل خاک ورزی، بی‌خاک ورزی و خاک ورزی مرسوم در سه سطح مختلف از بقایای ذرت و نیز در سه سطح مختلف آبیاری بر شاخص‌های رشد، عملکرد محصول گندم و میزان بهره‌وری آب و در سال دوم ارزیابی و مقایسه اثر خاک ورزی مرسوم و بی‌خاک ورزی در سه سطح مختلف آبیاری بر روی عملکرد محصول گندم و میزان بهره‌وری آب بوده است. در این تحقیق تاثیر یک پیش‌بر اصلاح شده بر روی کارایی کارنده بی‌خاک ورز نیز مورد ارزیابی قرار گرفت.

عملیات خاک ورزی و کاشت

کشت مرسوم با استفاده از گاواهن برگردان‌دار سه خیشه، حداقل خاک‌ورزی با استفاده از دستگاه خاک ورزی و کاشت مرکب ساخت شرکت آمازون و کشت مستقیم بوسیله بذرکار کشت مستقیم اسفوجیا انجام گرفت. کشت در اواخر آبان ماه صورت گرفت. بذر کاشته شده از رقم چمران به میزان ۲۲۰ کیلوگرم در هکتار بوده که در کشت‌های کم خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی به صورت ردیفی با فواصل ردیفی ۱۸ سانتی‌متر کاشته شد.

تعیین میزان آب مورد نیاز برای هر دور آبیاری

آبیاری با قرار دادن پارشال فلوم در جوی اصلی برای اعمال تیمارهای آبیاری انجام شد. برای تعیین میزان آب مورد نیاز از معادله زیر قبل از هر بار آبیاری استفاده شد:

$$I = \sum_i^n (\theta_{FC} -$$

در معادله فوق ΔZ ضخامت لایه، θ_i رطوبت حجمی خاک قبل از آبیاری (اندازه‌گیری شده به کمک نمونه‌گیری)، θ_{FC} رطوبت حجمی خاک در حالت ظرفیت زراعی، n تعداد لایه و I میزان آب آبیاری است.

اندازه‌گیری میزان بقایا پس از کاشت

پس از اتمام عملیات خاک ورزی و کاشت، درصد بقایای گیاهی با استفاده از روش خط قطری تعیین گردید. متذکر می‌شود که ۱۰۰٪ بقایای گیاهی همان میزان بقایای مانده بر سطح خاک پس از برداشت ذرت بوده که برای رسیدن به سطوح ۵۰٪ و ۰٪ عملیات جمع‌آوری بقایا از سطح مزرعه به صورت دستی قبل از عملیات کشت صورت گرفت.

نرخ رشد محصول

برای تعیین شاخص رشد محصول، قاب چهارگوشی به مساحت یک متر مربع را به صورت تصادفی در هر پلات پرتاب کرده و گندم برداشت شده به منظور تعیین وزن خشک، درون آون در دمای 75°C قرار داده شد. پس از محاسبه اختلاف وزن در دو دوره نمونه گیری متوالی از معادله زیر نرخ رشد محصول برای آن دوره تعیین گردید:

$$\overline{CGR} = \frac{1}{G_A} \times \frac{(W_2 - W_1)}{(T_2 - T_1)}$$

در معادله فوق G_A سطحی که محصول از آن برداشت شده (سطح قاب)، W_1 و W_2 وزن خشک محصول برداشت شده بر حسب گرم از قاب در دو زمان متوالی و T_1 و T_2 زمان‌های متوالی برداشت محصول بر حسب روز توسط قاب می‌باشد.

شاخص سطح برگ

برای تعیین شاخص سطح برگ، قاب چهارگوشی به مساحت یک متر مربع را به صورت تصادفی در هر پلات پرتاب کرده و پس از برداشت محصول درون آن، تمام برگ‌های گندم جدا شد. سپس با استفاده از دوربین دیجیتال ۱۲ مگا پیکسلی CANON، از برگ‌ها عکس‌برداری گردید. برای اینکه ارتفاع دوربین در حین عکس‌برداری تغییر نکند، پایه‌ای برای قرارگرفتن دوربین ساخته شد. سپس توسط نرم افزار MATLAB مساحت سطح برگ محاسبه گردید و در معادله زیر جایگزین شد:

$$LAI = \frac{L_A}{P}$$

که در معادله فوق L_A سطح برگ بوده و P سطح اشغال شده توسط برگ می‌باشد.

عملکرد محصول

در اوایل تیرماه و پس از سفت شدن دانه‌های گندم، برداشت محصول انجام گرفت. برای این منظور به طور تصادفی قابی به ابعاد 0.5×0.5 متر در هر کرت به طور تصادفی قرار داده شد و محصول موجود در قاب به طور کامل برداشت شد. برای افزایش دقت در هر کرت، این عمل سه بار انجام شد. برای جدا کردن دانه از کاه، خوشه‌های گندم به صورت دستی تمیز شدند و سپس دانه‌ها درون آونی با دمای 70°C درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند. سپس وزن خشک آنها به همراه وزن ۱۰۰۰ دانه توسط ترازوی دیجیتال با دقت ± 0.001 گرم تعیین گردید.

میزان بهره‌وری آب

بهره‌وری آب عبارتست از نسبت عملکرد محصول به کل آب آبیاری ورودی به زمین. لذا با استفاده از یک فلوم میزان آب وارد شده به زمین در هر مرحله از آبیاری اندازه گیری شد. سپس به کمک داده‌های مربوط به عملکرد محصول و با استفاده از معادله زیر مقدار بهره‌وری آب اندازه‌گیری شد:

اندازه‌گیری دمای خاک

این پارامتر در سال دوم اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری دمای خاک، از یک دماسنج الکترونیکی و قابل حمل (مدل MT4) استفاده شد که دما را به صورت لحظه‌ای و بر حسب درجه سانتی‌گراد ثبت کرد. دما در سه عمق مختلف خاک اندازه‌گیری شد: (۱) عمق صفر (سطح خاک)، (۲) عمق ۵ سانتی‌متری، (۳) عمق ۱۰ سانتی‌متری. با استفاده از لوله استوانه‌ای شکل توخالی که ارتفاع ۵ و ۱۰ سانتی‌متری روی آن علامت گذاری شده بود نقاط مختلف مزرعه در عمق‌های ۵ و ۱۰ سانتی‌متری حفر گردید. سپس با استفاده از دماسنج الکترونیکی مقدار دما قرائت گردید. اندازه‌گیری دما به مدت دو ماه در فصل رشد گیاه انجام شد. یک ماه در فصل سرد و یک ماه در فصل گرم سال و به صورت هر سه روز یک بار در ساعت ۱۰ صبح انجام گردید.

نتایج تحقیق

عملکرد دانه گندم

بیشترین عملکرد دانه گندم در هنگام آبیاری به میزان ۸۰٪ نیاز آبی و به میزان ۳۴۰۰ کیلوگرم بر هکتار حاصل شد، در حالی که عملکرد محصول برای آبیاری‌های ۶۰٪ و ۱۰۰٪ نیاز آبی به طور یکسان ۳۱۰۰ کیلوگرم بر هکتار بدست آمد.

بهره‌وری آب آبیاری

در هر دو سالی که تحقیق انجام گرفت، تغییر در میزان آب آبیاری اختلاف قابل توجهی را در میزان بهره‌وری آب آبیاری به دنبال داشت به طوری که در هر دو سال، آبیاری به میزان ۶۰٪ نیاز آبی، بیشترین بهره‌وری آب آبیاری را به همراه داشت. در سال اول مقدار بدست آمده برای بهره‌وری ۲، ۱/۳ و ۱/۱ کیلوگرم بر متر مکعب و در سال دوم ۱/۴، ۱/۲ و ۰/۹ کیلوگرم بر متر مکعب به ترتیب برای آبیاری به میزان ۶۰٪، ۸۰٪ و ۱۰۰٪ نیاز آبی حاصل شد.

نرخ رشد محصول

تغییر در میزان آب آبیاری اختلاف قابل توجهی بر نرخ رشد محصول ایجاد نکرد. مقدار نرخ رشد بدست آمده برای آبیاری به میزان ۶۰٪، ۸۰٪ و ۱۰۰٪ نیاز آبی به ترتیب برابر با ۶/۱، ۷/۱ و ۸/۸ (g/plant.GDD) می‌باشد.

نتایج نشان داد که سامانه‌های حفاظتی (کشت مستقیم یا کشت با حداقل خاک‌ورزی) نسبت به کشت مرسوم بهره‌وری بهتری را به همراه داشته است. همچنین نتایج حاصل از جداول تجزیه واریانس و نمودارها نشان داد که بهترین ترکیب انتخابی از بین تیمارهای خاک ورزی و آبیاری برای داشتن بیشترین بهره‌وری آب آبیاری در هر دو سال استفاده از سامانه کشت مستقیم با آبیاری به میزان ۶۰٪ نیاز آبی کامل

می‌باشد. نتیجه فوق بیانگر این مضمون است که با انتخاب سامانه کشت می‌توان به بالاترین سطح بهره‌وری آب آبیاری در کشت گندم در بقایای ذرت رسید.

کلمات کلیدی: خاک‌ورزی حفاظتی، کشت با حداقل خاک‌ورزی، کشت مستقیم، عملکرد محصول، نرخ رشد محصول، بهره‌وری آب آبیاری

دانشگاه ملی مطالعات کشاورزی