بررسی تأثیر شوری‌های آب زیرزمینی و سطوح ایستابی روی عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام مختلف گندم

عسکری تشکّری ، فریدون کاوه ، حمید سیادت ، محمد جواد عابدی و ابراهیم پذیرا

به ترتیب: استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر، دانشیار گروه تخصصی آبیاری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، استاد پژوهش مؤسسه تحقیقات خاک و آب،استاد گروه تخصصی آبیاری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، استاد گروه تخصصی خاکشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

مقدمه

آگاهی از واکنش محصولات زراعی به عمق و شوری آب زیرزمینی و نیز به شرایط ماندابی خاک، برای طراحی زهکشی و تولید مطلوب محصولات کشاورزی، از اهمیت به سزایی برخوردار است.(۱) در بیشتر موارد، آب زیرزمینی نزدیک به سطح خاک حاوی مقادیر بسیار زیادی از نمک‌های محلول است که در صورت عدم وجود پوشش گیاهی و همچنین تبخیر زیاد، خاک نیز سریعاً شور شده و با وجود آب و تهویه کافی، باز رشد دچار اختلال می‌شود. بنابراین شوری آب، عامل مهمی است که عمق مناسب سطح ایستابی را برای رشد مطلوب گیاه تعیین می‌کند. همچنین ممکن است علی رغم سطح ایستابی مطلوب برای رشد گیاه، وقوع یا بارندگی یا آبیاری سنگین، چنان موجب مانداب سطحی شود که به کاهش عملکرد بیانجامد.

محققین متعددی، به *مطالعه عکس‌العمل گندم* (Triticum aestivum L.) نسبت به شوری خاک (۵) و شرایط رطوبتی و تهویه (۲ و ۳) پرداخته‌اند. اما در مورد تأثیر همزمان عمق و شوری آب زیرزمینی و نیز شرایط ماندابی خاک بر رشد گندم، تحقیقات زیادی انجام نشده است. چنین اطلاعاتی برای طراحی زهکشی و آبیاری با سطح آب زیر زمینی بالا مورد نیاز است. البته تنوع طبیعی خاک‌ها و تفاوت در نیازهای زهکشی انواع محصولات زراعی و همچنین عدم وجود اطلاعات درباره آن نیازها و تغییرات آب و هوائی، همگی به پیچیدگی مسئله طراحی زهکشی کمک می‌کنند. مهندسین زهکشی پس از سال‌هاتجربه و تلاش به این نتیجه رسیده‌اند که تنها طراحی یک سیستم زهکشی مناسب که موجب افزایش تولید محصولات کشاورزی شود غیر ممکن است (۴). لذا لازم است با انجام تحقیق به این نتیجه دست یابند که هم زمان با وجود سطوح ایستابی و کیفیت‌های نامطلوب آب زیرزمینی، واکنش گیاهان زراعی چگونه است و براساس آن طرح‌های زهکشی مطلوب چگونه باید ارائه شود.

مواد و روشها

این تحقیق در قالب طرح آماری اسپلیت اسپلیت پلات، شامل کرت‌های اصلی، ۳ رقم گندم (آترک، تجن ورسول) و کرت فرعی اولیه، ۳ نوع شوری آب زیرزمینی (یک وپنج وده دسی زیمنس بر متر) وکرت‌های فرعی ثانویه، ۳ سطح ایستابی (سی، شصت ونود سانتیمتری از سطح خاک) در ۴ تکرار، درون گلدان، زیر یک سقف شیشه‌ای انجام پذیرفت.

برای اجرای تحقیق ابتدا لوله‌های پولیکا با قطر ۲۰ وارتفاع ۱۰۰ سانتیمتر به تعداد ۱۰۸ عدد تهیه شد. سپس ۹۰عدد از آنها انتخاب وآزمایش‌های اولیه برای تعیین خیز موئینگی انجام پذیرفت، بطوری که هر کدام از آنها درون سطل‌هائی فلزی به ابعاد (۴۵×۳۰×۳۰) سانتیمتر مکعب و یا (۹۰×۳۰×۳۰) سانتیمتر مکعب قرار داده شد. خاک داخل لوله‌ها دارای بافت لوم بوده و از مزارع ایستگاه تحقیقات زراعی بابع‌کلاء (از ایستگاه‌های تابعه مرکز تحقیقات کشاورزی مازندران واقع در ۱۰ کیلومتری شهر نکا) تهیه شده بود. بمنظور جلوگیری از ریزش خاک ستون‌ها به داخل سطل‌های فلزی، قطعه‌ای اسفنج در کف لوله‌ها گذاشته شد. به این ترتیب آب سطل‌ها از طریق نفوذ به درون اسفنج با خاک ستون‌ها در تماس بوده و به تدریج به سمت بالا خیز می‌نمود. اندازه‌گیری خیز موئینگی به این صورت انجام شد که نخست سوراخ‌هائی در فواصل ۴۰،۱۰و۶۰ سانتیمتری از کف سطل‌ها، در دیواره آنها ایجاد گردید. به این ترتیب یک سطح ایستابی در داخل سطل‌ها وستون خاک داخل لوله‌ها در سه عمق ایجاد گردید. با ثابت نگهداشتن آب درون سطل‌ها در عمق‌های مورد نظر، مجموعه این سطل‌ها ولوله‌ها به مدت یک هفته بـــه

حال خود رها شد تا تعادلی بین سطح ایستابی داخل سطل‌ها وستون خاک پدید آید و زمان برای خیز موئینگی کافی باشد. در انتهای این مدت، با اندازه‌گیری رطوبت خاک ومقایسه با رطوبت ابتدائی آن، خیز موئینگی مشخص شد که میانگین آن ۸ سانتیمتر در شرایط آزمون بود. برای ایجاد شوری‌های مختلف آب زیرزمینی از یک نوع نمک طعام (NaCl) تجارتی استفاده شد، بطوری که هر روز برای کنترل سطح ایستابی در ظروف مجزا، نمک مورد نظر در آب، حل و میزان هدایت الکتریکی با دستگاه اندازه‌گیر شوری آب، کنترل و آب مورد نیاز با شوری معین تهیه و سپس به درون سطل‌های فلزی اضافه می‌شد.

پس از انجام عملیات آماده سازی گلدان‌ها، نسبت به کاشت بذور ارقام مختلف گندم اقدام و همه گلدان‌ها بصورت یکنواخت آبیاری شدند. ده روز پس از کاشت، با کامل شدن جوانه‌ها، تعداد ۱۰ بوته در هر گلدان نگهداری و بقیه بوته‌ها حذف شدند. در طول اجرای تحقیق مراقبت از همه گلدان‌ها بصورت یکنواخت صورت پذیرفت. تعداد دفعات آبیاری گلدان‌ها ۱۹ بار به فواصل ۷ روز و میزان آب مصرفی برای تیمارها در سطوح ایستابی ۳۰، ۶۰ و ۹۰ سانتیمتری از سطح خاک به ترتیب ۱۰۱/ ۱۴۸، ۲۰۲/۴۴ و ۲۴۰/۹۶ میلیمتر بوده است. میزان کودمصرفی براساس تجزیه خاک و توصیه کودی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی مازندران به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپرفسفات تریپل (بدلیل حلالیت کم آن در آب، کاملاً کوبیده و نرم، سپس با خاک مخلوط و بصورت مصرف قبل از کاشت)، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات پتاسیم (بصورت محلول در آب آبیاری و بصورت مصرف هنگام کاشت) و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره (بصورت محلول در آب آبیاری و مصرف تقسیمی، $\frac{1}{2}$ قبل از کاشت $\frac{1}{4}$ مرحله پنجه‌دهی، $\frac{1}{4}$ مرحلهٔ ساقه دهی) بوده است. دو ماه پس از کاشت کلیه بوته‌های گندم با سم بایلتون با غلظت ۲ در هزار جهت مبارزه با سفیدک گندم سم پاشی شدند. در انتهای اجرای آزمایش، نسبت به اندازه‌گیری عملکرد و اجزاء عملکرد اقدام و تجزیه و تحلیل‌های آماری صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که شوری آب زیرزمینی وسطح ایستابی بالا، تعدادپنجه، تعداد دانه درسنبله، تعداد سنبلچه‌های بارور، ارتفاع گیاه، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه گندم را کاهش و شاخص برداشت را بصورت معنی داری افزایش می‌دهند. همچنین تأثیر رقم گندم بر اجزاء یاد شده معنی دار بدست آمد. در میان صفات اندازه‌گیری شده عملکرد بیولوژیکی و بعد ازآن تعداد پنجه بعنوان جزء موثر از بیشترین و وزن هزاردانه از کمترین همبستگی با عملکرد دانه برخوردار بودند.

در تجزیه مسیر نیز مشخص شد که عملکرد بیولوژیکی، بیشترین اثر مستقیم مثبت را بر عملکرد دانه گندم به جا گذاشته است. همچنین عملکرد بیولوژیکی از طریق تأثیر بر تعداد پنجه، اثر خود را بر عملکرد دانه نشان داد. علاوه بر این نتایج، در سطوح بالای شوری و سطح ایستابی، کمترین مقدار عملکرد دانه بدست آمد. به هر روی این تحقیق نشان داد که در سطوح ایستابی ۳۰، ۶۰ و ۹۰ سانتیمتری از سطح خاک، کیفیت آب زیر زمینی چه مناسب و چه نامناسب باشد، کاشت گندم رقم تجن از ارجحیت و اولویت خاصی برخوردار است.

همچنین بررسی رابطه عملکرد و اجزاء عملکرد در قالب یک معادله رگرسیون چندگانه نشان داد که تنها دو جزء، یعنی عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت در تمام مقادیر شوری آب زیر زمینی و سطح ایستابی، سهم بسیار قابل توجهی از کل تغییرات مربوط به عملکرد دانه گندم را توجیه می‌کنند. همچنین بر اساس نتایج حاصل از اجرای این تحقیق، میزان عملکرد و درصد کاهش آن با استفاده از مدل ریاضی برای ارقام مختلف گندم در فاصله سطح ایستابی از سطح خاک (بین سی تا نود سانتیمتر) و شوری آب زیرزمینی(بین یک تا ده دسی زیمنس بر متر) به صورت زیر بدست آمد:

برای گندم رقم اترک $Y = 9.3688 - 0.0555156x_1^2 + 0.00175703x_2^2$

برای گندم رقم تجن $Y = 12.8666 - 0.0619041x_1^2 + 0.00131772x_2^2$

برای گندم رقم رسول $Y = 6.55787 - 0.0292576x_1^2 + 0.00128912x_2^2$

که در آن Y میزان عملکرد برحسب گرم در هر گلدان و X_1 میزان شوری آب زیرزمینی برحسب دسی‌زیمنس بر متر و X_2 میزان سطح ایستابی برحسب سانتیمتر می‌باشد. این معادلات نشان می‌دهند که با افزایش شوری آب زیرزمینی و کاهش سطح ایستابی از میزان عملکرد کاسته می‌شود.

منابع مورد استفاده

۱- کافی،م- و، س استیورات- ۱۳۷۷- اثرات شوری و تجمع کایتون‌ها در اندام‌های هوائی و ریشه ارقام گندم مقاوم و حساس به شوری- مجله علوم کشاورزی- جلد اول- شماره اول- شماره دوم- صفحات ۹ الی ۲۱.

2- Alberico, G.J. and G.R. Gramer. 1993. Is the salt tolerance of maizee related to sodium exclusion. I. Preliminary screening of seven cultivars. J. Plant Nutrition. 16:2289-2303.

3- Campbell, C.A, and W. Sferusen. 1969. Influence of air temperature light intensity, soil moisture stress and soil aeration on moisture use by wheat. Can J. Plant Sci. 49: 129- 137.

4- Krues, E.G., D.F. Champion, D.L. Cuevas, R.E. Yoder, and D.Young. 1993. Crop water ues from shallow, saline water table ASAE. Vol. 36(3) 697-707.

5- Langer. R.H.M and A. Ampong. 1970. A study of New Zealand wheats: III. Effect of soil moisture stress at different stages of development N.Z.J. Agric. Res. 13: 869-877.

6- Musgrave, M.E. and N. Ding. 1998. Evaluating wheat cultivars for water logging tolerance. Crop Sci. 38: 90-97.