شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله: حاصلخیزی خاک، تغذیه گیاه و کشت گلخانه‌ای

اثر مواد محرک رشد گیاهی بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم در شرایط تنش شوری

محمدهادی میرزاپور[۱*]، محمدرضا نایینی[۲]

[۱*] دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

[۲] استادیاربخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی قم

چکیده

در سال‌های اخیر افزایش تنش‌های محیطی نظیر شوری تاثیر به‌سزائی بر عملکرد کمی و کیفی محصولات کشاورزی داشته است. به منظور بررسی اثر برخی مواد در شرایط تنش شوری در گندم (رقم نارین)، پژوهشی در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با هفت تیمار شامل ۱- شاهد (مصرف کود شیمیایی بر اساس آزمون خاک) ۲- بذرمال (تیمار اول+ بذرمال گندم با نیتروکسین) ۳- محلول‌پاشی اسید آمینه (تیمار اول+ محلول‌پاشی اسیدآمینه با غلظت ۵ در هزار) ۴- محلول‌پاشی اسید هیومیک (تیمار اول+ محلول‌پاشی اسید هیومیک با غلظت ۵ در هزار) ۵- محلول‌پاشی اسید فولیک (تیمار اول+ محلول‌پاشی اسید فولویک با غلظت ۵ در هزار) ۶- محلولپاشی جلبک دریائی (تیمار اول+ محلول‌پاشی جلبک دریایی با غلظت ۵ در هزار) و ۷- تیمار کامل محرک رشدی (شامل تیمار اول+تیمارهای ۶،۵،۴،۳،۲) در سه تکرار در یکی از مزارع شور بخش قمرود استان قم و در پاییز سال ۹۶ اجراء گردید. مصرف کودهای شیمیایی، بر اساس آزمون خاک اعمال شد. نتایج نشان داد، مصرف کلیه محرک‌های رشدی، تاثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه، کاه و برخی ویژگی‌های زراعی گندم، نسبت به شاهد داشته است. بیشترین میزان عملکرد دانه و کاه به‌ترتیب به‌میزان ۲۹۷۵/۳ و ۴۰۹۹/۷ کیلوگرم در هکتار در تیمار کامل (تیمار ۷) به‌دست امده است.

کلمات کلیدی: اسید آمینه، اسید هیومیک، اسید فولویک، عصاره جلبک دریایی، نیتروکسین

مقدمه

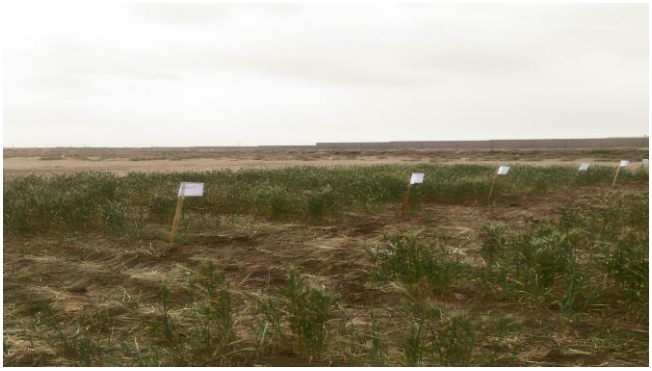
تنش های محیطی از جمله عواملی هستند که ما را دراستفاده از حداکثر پتانسیل آب ، خاک و گیاه در جهت حداکثر تولید دچار محدودیت می کنند که ازجمله مهمترین این تنش ها ، تنش های شوری می باشد. به طـــور کلـــی وجود املاح زیاد درخاک یاآب آبیـــاری بالاتر از حد بهینه مورد نیاز گیاهان آنها را باتنش شوری مواجه می سازند. به طور کلی، واکنش گیاه بستگی به شوری ایجاد شده در محیط ریشه گیاه خواهد داشت. به نحوی که در شوری کم، کمبود مواد غذایی بیشتر از شوری، رشد گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و با افزایش مواد غذایی، اثر متقابل مثبت و یا تحمل به شوری بیشتر در گیاه مشاهده می شود. در شوری‌های متوسط، کمبود مواد غذایی و شوری تقریبا به طور یکسان باعث محدودیت رشد گیاه می شود. در شوری های زیاد، تأثیر شوری خاک بر رشد و نمو گیاه بیشتر از کمبود مواد غذایی است (Hu and Schmidhalter ، ۱۹۹۷). مطالعات اخیر نشان داده‌اند که اغلب گیاهان قادرند به طور مستقیم، اسیدآمینه را بدون نیاز به معدنی شدن میکروبی و تبدیل آن به آمونیم و نیترات جذب کنند (Jones and Hodge، ۱۹۹۹). کاربرد محرک‌های زیستی به‌ویژه باکتری‌های محرک رشد گیاه و غیر زیستی (آمینوکلات‌ها و اسیدهای آلی) به صورت تلفیق با کودهای شیمیایی، یکی از راهبردهای تغذیه تلفیقی گیاه برای مدیریت پایدار بوم نظام‌های کشاورزی و افزایش تولید آنها در سیستم کشاورزی پایدار با نهاده کافی می باشد. مصرف اسید هیومیک، علاوه بر افزایش رشد ریشه‌ها و به‌ویژه ریشه‌های موئین (Pinton et al.,، ۱۹۹۹) با افزایش سطح ریشه، به جذب بهتر عناصر غذایی کمک می‌کند (Cesco et al.,، ۲۰۰۲). همچنین، مصرف اسید فولویک، به‌شکل خاکی، می‌تواند تاثیر بیشتری در توسعه ریشه نسبت به اسید هیومیک داشته است (Rauthan and Schnitzer، ۱۹۸۱). یافته‌های Beckett و van Staden (۱۹۸۹) نشان داد مصرف جلبک دریایی در گیاهان تحت تنش تغذیه‌ای، باعث افزایش عملکرد گندم گردید. اگرچه، در گیاهانی که در شرایط غیر تنش بودند، مصرف جلبک، تاثیر معنی‌داری بر عملکرد نداشت. یافته‌های Vasconcelos و همکاران (۲۰۰۹) نشان داد، مصرف اسید هیومیک در ذرت و سویا در شرایط تنش خشکی، باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های سوپراکسیددیسموتاز و آسکوربات پراکسیداز می‌شود، این آنزیم‌ها نقش مهمی در خنثی سازی رادیکال‌های آزاد در غشاء سلول‌های ریشه دارند. اطلاعات اندکی در خصوص کاربرد محرک‌های رشدی از جمله اسید هیومیک، اسید فولویک، اسید آمینه و جلبک

* ایمیل نویسنده مسئول: mhmirzap@yahoo.com

دریایی در شرایط شور وجود دارد، بنابراین، هدف از انجام این تحقیق، بررسی تاثیر مصرف این محرک‌های رشد بر عملکرد و برخی ویژگی‌های گندم در شرایط شور بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق، طی سال زراعی (۱۳۹۷-۱۳۹۶) به منظور تعیین اثر محرک‌های رشد در افزایش تحمل به شوری در مراحل مختلف رشد گندم در شرایط شور منطقه ی شور استان قم (قمرود) با مختصات جغرافیایی 39S، ۵۰۶۹۱۲ شرقی و ۳۸۴۲۳۰۴ شمالی و رده بندی فامیل خاک Fine-Loamy, Mixed, Thermic, Typic Haplocalcids (Soil Survey Staff، ۲۰۱۰) اجرا گردید. این آزمایش در یک مزرعه‌ی دارای خاک شور (شوری خاک حدود ۱۳ دسی زیمنس بر متر و آب آبیاری حدود ۸ دسی زیمنس بر متر) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی بر روی گندم رقم نارین و در سه تکرار انجام گردید. تیمارهای آزمایش شامل ۱- شاهد (مصرف کود شیمیایی بر اساس آزمون خاک) ۲- بذرمال (تیمار اول+ بذرمال گندم با نیتروکسین) ۳- محلول‌پاشی اسید آمینه (تیمار اول+ بذرمال گندم با نیتروکسین) ۴- محلول‌پاشی اسید هیومیک (تیمار اول+ محلول‌پاشی اسید هیومیک طی دو مرحله با غلظت ۵ در هزار) ۵- محلول‌پاشی اسید فولیک (تیمار اول+ محلول‌پاشی اسید فولویک طی دو مرحله با غلظت ۵ در هزار) ۶- محلولپاشی جلبک دریائی (تیمار اول+ محلول‌پاشی جلبک دریایی طی دو مرحله با غلظت ۵ در هزار) و ۷- تیمار کامل محرک رشدی (شامل تیمار اول+تیمار دوم+تیمار سوم+ تیمارچهارم+ تیمار پنجم+ تیمار ششم) بودند. تمام کود فسفری و یک چهارم کود نیتروژنی پیش از کاشت و به صورت نواری و بقیه نیتروژن در سه نوبت (انتهای پنجه دهی، اواسط ساقه دهی، ابتدای خوشه دهی) بر اساس آزمون خاک مصرف شد. محلول‌پاشی در دو مرحله پنجه‌دهی و ساقه‌دهی انجام گردید. بذور گندم نارین، در ردیف‌هایی به فاصله ۲۰ سانتیمتر و طول ۷ متر و با تراکم ۴۵۰ بوته در متر مربع در کرت‌هایی به ابعاد ۱۴ متر مربع کاشته شد. برخی ویژگی‌های زراعی گندم مانند ارتفاع، تعداد پنجه در متر مربع، طول خوشه، تعداد دانه در خوشه، شاخص کلروفیل و وزن هزار دانه قبل از برداشت، اندازه‌گیری گردید. همچنین عملکرد دانه و کاه پس از حذف ۰/۵ متر از بالا و پایین هر کرت و دو ردیف کناری اندازه گیری و سپس به هکتار تبدیل شد. رسم نمودارها با نرم افزار Excel و تجزیه آماری با نرم افزار SAS-9.1 و مقایسهٔ میانگین-ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام گردید.



شکل ۱. نمایی از تیمارهای آزمایش در مرحله خوشه

نتایج و بحث

عملکرد و اجزای عملکرد

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس داده‌های آزمایش (جدول ۳)، مصرف کلیه مواد محرک رشدی، تاثیر معنی‌داری (در سطح ۵ درصد آزمون دانکن) بر عملکرد دانه، کاه، کل و ویژگی‌های وزن هزاردانه، ارتفاع، تعداد دانه در خوشه، طول خوشه، تعداد پنجه در بوته و شاخص کلروفیل برگ گندم رقم نارین نسبت به شاهد داشت. بر این اساس، بالاترین عملکرد دانه، کاه و عملکرد کل، در تیمار کامل (مصرف بذرمال محرک رشد به‌همراه اسید هومیک، اسید فولویک، اسید آمینه و جلبک دریایی) به دست آمد (جدول ۴). همچنین، عملکرد دانه در تیمار اسید هومیک و اسید فولویک در کلاس بعدی آماری قرار داشت (جدول ۴). بر اساس جدول مقایسه میانگین‌ها (جدول ۴)، بالاترین مقادیر میانگین ویژگی‌های وزن هزاردانه، ارتفاع، تعداد دانه در خوشه، تعداد پنجه در بوته و شاخص کلروفیل برگ به ترتیب در تیمارهای بذرمال محرک رشد، مصرف اسید آمینه، مصرف اسید هومیک یا اسید فولویک، مصرف اسید هومیک و تیمار کامل (مصرف بذرمال محرک رشد به‌همراه اسید هومیک، اسید فولویک، اسید آمینه و جلبک دریایی) به‌دست آمد.

جدول ۱- نتایج آزمون خاک مزرعه مورد کشت در آزمایش

Mn	Cu	Zn	Fe	K	P	O.C %	T.N.V %	pH	EC_e $dS.m^{-1}$	SP %	بافت	عمق
		$mg.kg^{-1}$										
۶/۵	۰/۷۲	۰/۷۵	۴/۸	۳۴۰	۱۲/۲	۰/۴	۲۰/۹	۷/۵	۱۳/۵	۳۳	SL	۰-۳۰

جدول ۲ - نتایج شیمیایی تجزیه آب آبیاری (میلی اکی‌والان در لیتر)

SAR*	K^+	Na^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	SO_4^{--}	Cl^-	HCO_3^-	CO_3^{--}	pH	EC $dS.m^{-1}$	ردیف
۱۳/۷	۰/۱۰	۵۰/۲	۹/۳	۱۷/۴	۲۳/۲	۵۱/۷	۲/۱	-	۷/۶	۸	۱

نتایج تحقیق حاضر، با نتایج سایر پژوهش‌ها هم‌خوانی دارد به‌گونه‌ای که با مصرف اسیدآمینه (Jones and Hodge، ۱۹۹۹)، اسید هیومیک (Cesco et al.,، ۲۰۰۲)، اسید فولویک (Rauthan and Schnitzer، ۱۹۸۱) و جلبک دریایی (Beckett and van Staden، ۱۹۸۹) افزایش عملکرد گیاه گزارش شده است.

جدول۳- نتایج تجزیه‌ی واریانس اثر مواد محرک رشد برعملکرد دانه، کاه و برخی ویژگی‌های زراعی گندم نارین

منبع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه	عملکرد کاه	عملکرد کل	وزن هزار دانه	ارتفاع	تعداد دانه در خوشه	طول خوشه	تعداد پنجه در بوته	شاخص کلروفیل
بلوک	۲	۲۵۸۱	۶۳۱۷	۱۶۹۲۴	۰/۰۱۸	۰/۹۹*	۰/۰۷	۰/۰۰۶*	۰/۰۴	۴/۰۳*
محرک رشد	۶	۳۷۵۱۹۰**	۴۹۷۸۴۰/۷**	۱۶۵۵۱۲۳**	۱۰/۴۷**	۱۰/۴**	۱/۸۳**	۰/۶۶**	۰/۶۶*	۴۱/۹۵*
خطای آزمایش	۱۲	۱۸۵۳/۷	۴۰۷۹/۳	۱۱۲۳۷	۰/۰۲۲	۰/۲۲	۰/۰۲۵	۰/۰۰۱	۰/۲۱	۰/۶۱
ضریب تغییرات	-	۷/۱	۸/۱	۷/۱	۶/۳	۶/۶	۶/۵	۴/۴	۱۷/۳۵	۸/۱

** و * به ترتیب معنی دار در سطح ۱٪ و ۵٪ آزمون دانکن.

جدول ۴- اثر مواد محرک رشد بر عملکرد دانه، کاه و برخی ویژگی‌های زراعی گندم نارین

نوع مواد محرک رشد	عملکرد دانه	عملکرد کاه	عملکرد کل	وزن هزار دانه	ارتفاع	تعداد دانه در خوشه	طول خوشه	تعداد پنجه در بوته	شاخص کلروفیل
	کیلوگرم در هکتار			(گرم)	(سانتیمتر)		(سانتیمتر)		
شاهد	۱۹۰۲/۷^{e}	۳۱۰۴^{e}	۵۰۰۶^{e}	۳۹/۸^{f}	۷۱^{d}	۲۲/۵^{e}	۷/۷۳^{e}	۲/۰^{c}	۴۰/۳۳^{d}
اسیدآمینه	۲۴۹۹/۳^{c}	۳۳۱/۷^{d}	۵۸۱۱^{c}	۴۳/۰۶^{b}	۷۴/۳۳^{b}	۲۴/۸^{a}	۸/۴۰^{c}	۲/۶۶^{abc}	۴۶/۱۷^{b}
جلبک	۲۴۵۷^{c}	۳۳۴۷^{d}	۵۸۰۴^{c}	۳۹/۷^{f}	۷۲/۳۳^{c}	۲۳/۵۳^{d}	۸/۴۳^{c}	۲/۳۳^{bc}	۴۱/۰^{d}
بذرمال	۲۳۶۹^{d}	۳۱۴۱^{e}	۵۵۱۰^{d}	۴۴/۶۳^{a}	۷۵/۳۳^{a}	۲۴/۳۳^{bc}	۸/۱۱^{d}	۳/۰^{ab}	۴۱/۳۳^{d}
هومیک	۲۷۸۹^{b}	۳۹۴۲^{b}	۶۷۳۰/۷^{b}	۴۰/۹^{d}	۷۰/۰^{e}	۲۴/۴^{bc}	۹/۰۶^{a}	۳/۳^{a}	۴۳/۰^{c}
فولویک	۲۷۷۴/۳^{b}	۳۸۲۶/۷^{c}	۶۶۰۱/۰^{b}	۴۰/۱^{e}	۷۲/۰^{c}	۲۴/۵^{b}	۹/۰^{a}	۲/۳۳^{bc}	۴۳/۱۷^{c}
کامل	۲۹۷۵/۳^{a}	۴۰۹۹/۷^{a}	۷۰۷۵^{a}	۴۲/۱۵^{c}	۷۱/۶۷^{cd}	۲۴/۱۵^{c}	۸/۶۴^{b}	۳/۰^{ab}	۴۸/۳۳^{a}

در هر ستون، مقادیر با حروف مشابه، اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ آزمون دانکن ندارند

یکی از اثرهای منفی شوری، اختلال در جذب عناصر غذایی توسط گیاه می‌باشد. در شرایط شوری خاک، جذب پتاسیم به‌علت رقابت با سدیم، مختل می‌گردد و بنابراین، نسبت پتاسیم به سدیم کاهش می‌یابد (Cramer و همکاران، ۱۹۸۷). به نظر می‌رسد، مصرف کلیه مواد محرک رشد در شرایط آزمایش حاضر، توانسته تحمل گیاه به تنش را با استفاده از جذب بیشتر پتاسیم نسبت به سدیم افزایش دهد و این امر به بهبود رشد و عملکرد گیاه منجر شده است. بررسی نسبت پتاسیم و سدیم در برگ پرچم گندم در تیمارهای مختلف (اطلاعات ارائه نشده) نشان داد، بالاترین این نسبت در تیمار ۷ (تیمار کامل) مشاهده گردید. همچنین، پایین‌ترین این نسبت در تیمار شاهد به‌دست آمد که این تیمار، دارای پایین‌ترین میزان عملکرد دانه و کاه بود. سایر تیمارها نیز دارای مقادیر مختلفی از این نسبت بودند که متناسب با عملکرد گندم متغیر بود.

نتیجه‌گیری

براساس نتایج تحقیق حاضر، مصرف کلیه مواد محرک رشد با هم، دارای بالاترین عملکرد دانه و کاه بود و پس از آن مصرف اسید هیومیک و اسید فولویک قرار داشتند. لذا، در شرایط فوق، تیمار کامل قابل توصیه می‌باشد. به‌نظر می‌رسد از آنجا که غالب پژوهش‌ها بیان می‌کنند، بیش‌ترین تاثیر این محرک‌های رشد بر ریشه و محیط آن باشد، و لذا، در تحقیقات آتی، پیشنهاد می‌گردد مصرف خاکی این مواد مورد توجه و بررسی قرار گیرد.

منابع:

Beckett, R. P. and Van Staden, J. 1989. The effect of seaweed concentrate on the growth and yield of potassium stressed wheat. Plant and Soil. 116, 29-36.

Cesco, S., Nikolic, M., Romheld, V., Varanini, Z., and Pinton, R. 2002. Uptake of ^{59}Fe from soluble ^{59}Fe-humate complexes by cucumber and barley plants. Plant and Soil. 241, 121–128.

Cramer, R., Y. Haly, A. Lauchli and E. Epstein. 1987. Influx of Na^{+}, K^{+}, Ca^{++} into roots of salt-stressed cotton seedling. Journal of Plant Physiology. 510-516.

Hu, Y. and Schmidhalter, U. 1997. Interactive effect of salinity and macronutrient level on wheat. I. Composition. Journal of Plant Nutrition, 20(9), 1169-1182.

Jones, D. L. and Hodge, A. 1999. Biodegradation kinetics and sorption reactions of three differently charged amino acids in soil and their effects on plant organic nitrogen availability. Soil Biology and Biochemistry, 31, 1331-1342.

Pinton, R., S., Cesco, S., Santi, S., Agnolon, F., and Varanini, Z. 1999. Water extractable humic substances enhance iron deficiency responses by Fe deficient cucumber plants. Plant and Soil. 210, 145–157.

Rauthan, B. S., and Schnitzer, M. 1981. Effects of a soil fulvic acid on the growth and nutrient content of Cucumber *Cucumis sativus*) plants. Plant and Soil. 63, 491–495.

Stevenson, F. J. 1982. Nitrogen in Agricultural Soils. Soil Science Society of America. Inc., Crop Science Society of America Inc., Madison, WI.

Vasconcelos, A. C. F., Zhang, X. Z., Ervin, E. H., and Kiehl, J. D. 2009. Enzymatic antioxidant responses to bio stimulants in maize and soybean subjected to drought. Scientia Agricola. 66(3), 395-402.

16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019

Topic for submission: Soil Fertility, Plant Nutrition and Greenhouse Cultivation

Effect of Plant Growth Bio Stimulant on Wheat Yield and Yield Components under Salt Stress Conditions

Mirzapour[*1], M. H., Naeini, M.R.

[1*] Ph.D. Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Zanjan, Iran
[2] Assistant Prof. Horticulture Crops Research Department, Qom Agricultural and Natural Resources Research and Education Center

Abstract

In recent years, increasing environmental stresses such as salinity has had a significant impact on the quantitative and qualitative yield of agricultural products. In order to investigate the effect of some materials in salinity stress conditions in wheat (Narin cultivar), on the fall 2017 year, a randomized complete blocks design in three replications carried out at one of the Qomroud saline fields in Qom province with seven treatments including 1- control (fertilizer application based on soil test) 2- seed coated (first treatment + coating seed with nitroxin) 3. Foliar application of amino acid (first treatment + spraying 5 gr.lit^{-1} amino acid) 4. Spraying humic acid (first treatment + spraying 5 gr.lit^{-1} humic acid) 5. Spraying folic acid (treatment First + spraying 5 gr.lit^{-1} folivic acid) 6. Spraying seaweed (First treatment + foliar application 5 gr.lit^{-1} seaweed) and 7- complete treatment (including first treatment + 2, 3, 4, 5 and 6). The application of fertilizers was based on soil test. The results showed that the use of all growth bio stimulant had a significant effect on grain yield, straw and some wheat characteristics compared to the control. The highest grain yield and straw yield were 2975.3 and 4099.77 kg .ha^{-1}, respectively were obtained in the complete treatment (treatment 7).

Keywords: Amino Acid, Humic Acid, Folic Acid, Seaweed Extract, Nitroxin

[*] Corresponding author, Email: mhmirzap@yahoo.com