نهمین کنفرانس ملی و اولین کنفرانس بین‌المللی فیزیولوژی گیاهی
9th National and 1st International Conference of Plant Physiology
۱۳-۱۱ بهمن ۱۴۰۴، دانشگاه گیلان

تأثیر پیش‌تیمارهای مختلف بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر گندم (رقم برزگر) در شرایط تنش شوری

عاطفه میرزائیان[۱]*، محمد کافی[۱]، رضا توکل افشاری[۱] و آرمین اسکوئیان[۲]

۱ گروه اگروتکنولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی، شهر مشهد

۱* ایمیل نویسنده مسئول: mirzaeian.atefeh@mail.um.ac.ir

۲ شرکت دانش‌بنیان خوشه پروران زیست‌فناور

چکیده

به‌منظور بررسی اثر انواع پرایمینگ بذر بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گندم در شرایط شوری، آزمایشی در زمستان سال ۱۴۰۳ در دانشگاه فردوسی مشهد به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایشی شامل شوری در دو سطح (صفر و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر) و انواع پرایمینگ (بیوپرایمینگ باکتری‌های Azosprillium lipoformis، Bacillus lichenformis و Pseudomonas putida، پرایمینگ تریپتوفان، عنصر روی، هیدروپرایمینگ و شاهد) بودند. نتایج آزمایش نشان داد که بیشترین درصد جوانه‌زنی (۸۷/۹۶ درصد) در شرایط شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر، در تیمار پرایمینگ تریپتوفان به دست آمد. بیوپرایمینگ بذرهای گندم با باکتری‌های سودوموناس و باسیلوس، منجر به تخفیف اثرات منفی تنش شوری بر سرعت جوانه‌زنی گردید. در شرایط تنش شوری، کاربرد کلیه تیمارهای بیوپرایمینگ مورد مطالعه (آزوسپیریلیوم، باسیلوس و سودوموناس) افزایش معنی‌دار شاخص تیمسون نسبت به شاهد را در پی داشتند. در شرایط شوری، پرایمینگ بذرهای گندم با تریپتوفان، دستیابی به حداکثر شاخص بنیه بذر ۱ (۶۲/۱۰۱۴) و ۲ (۳۳/۱۱) را محقق ساخت و بیوپرایمینگ بذر با باکتری سودوموناس، پرایمینگ بذر با تریپتوفان و هیدروپرایمینگ منجر به تخفیف اثرات منفی تنش شوری بر ضریب رشد ناموزون شد. به‌طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که پرایمینگ بذر به‌ویژه با تریپتوفان و باکتری‌های محرک رشد، می‌تواند به‌عنوان یک راهکار مؤثر برای کاهش اثرات تنش شوری بر جوانه‌زنی گندم مورد استفاده قرار گیرد.

مقدمه

گندم با تأمین یک‌پنجم کالری و پروتئین مصرفی جهان، نقشی کلیدی در امنیت غذایی ایفا می‌کند؛ با این حال، شوری اراضی (بالغ بر ۳۹۷ میلیون هکتار در جهان) تهدیدی جدی برای تولید این محصول است (World Health Organization, 2019). تنش شوری با اختلال در مرحله جوانه‌زنی، منجر به کاهش بنیه گیاهچه و افت عملکرد نهایی می‌شود. استفاده از محافظ‌های اسمزی، پرایمینگ بذر، مدیریت مواد غذایی و کاربرد مواد هورمونی می‌تواند نتایج امیدوارکننده‌ای را برای مدیریت تنش شوری ارائه دهد (Seleiman et al., 2022). در راستای کشاورزی پایدار، استفاده از باکتری‌های محرک رشد(PGPR) ، اسیدهای آمینه مانند ال-تریپتوفان (پیش‌ساز اکسین) و ریزمغذی‌هایی نظیر روی، به عنوان راهکارهایی سازگار با محیط‌زیست برای تعدیل اثرات تنش پیشنهاد شده‌اند. پژوهش حاضر با هدف مقایسه پتانسیل این مواد بر بهبود خصوصیات جوانه‌زنی گندم تحت شرایط شوری طراحی گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در زمستان سال ۱۴۰۳ در آزمایشگاه فیزیولوژی بذر دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایشی شامل دو سطح تنش شوری (۰/۷ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر مترمربع) و پرایمینگ مواد مختلف شامل سه نوع باکتری، اسیدآمینه ال‌تریپتوفان، روی و آب بود.رقم گندم مورد استفاده در این پژوهش، برزگر، از مرکز تحقیقات کشاورزی مشهد و باکتری‌های Azosprillium lipoformis، Bacillus lichenformis وPseudomonas putida تولید شده در شرکت زیست فناوران دایان با غلظت 10^7 باکتری در سانتی‌متر مکعب استفاده شد. بذور تیمار شده در پتری دیش روی کاغذ صافی اتوکلاو شده واتمن قرار گرفت و سپس در ژرمیناتور و دمای ۲۵ درجه سانتی گراد قرار گرفت. جوانه‌زنی بذرهای منفرد در دو روز اول هر ۱۲ ساعت و سپس هر ۲۴ ساعت تا روز ۹ براساس پروتکل ایستا ثبت شد. درصد جوانه‌زنی از نسبت درصد تعداد بذرهای جوانه زده پس از ثابت شدن جوانه زنی به تعداد کل بذرهای قرار داده شده در هر پتری‌دیش بدست آمد. سرعت جوانه‌زنی (GS) و شاخص تیمسون (TGI)، شاخص یکنواختی نرمال شده (NSI)، شاخص بنیه گیاهچه ۱ (SVI1) و شاخص بنیه گیاهچه ۲ (SVI2) براساس دامالاس و همکاران(Damalas et al., 2019)محاسبه شد.

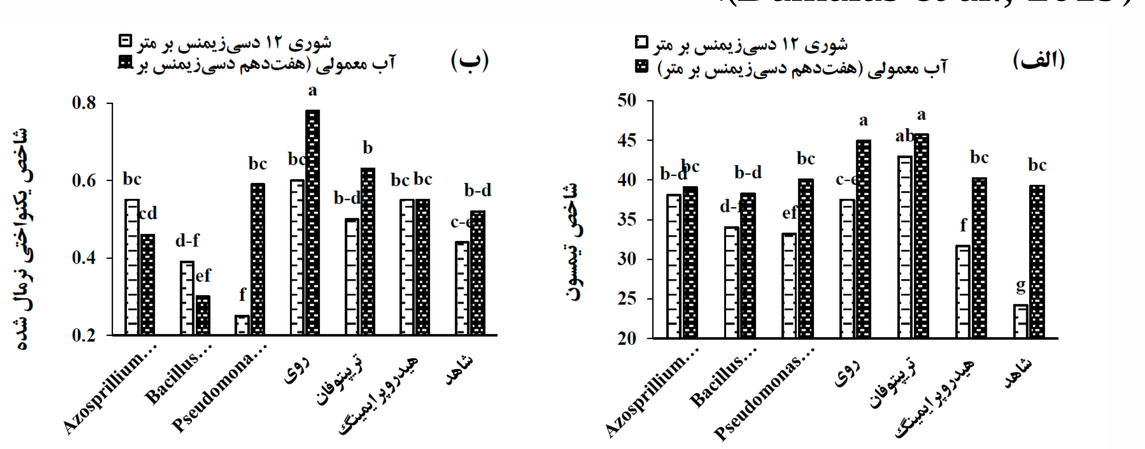
نتایج و بحث

درصد جوانه‌زنی بذرهای گندم در اثر تیمار شوری، ۶۸/۴ درصد نسبت به تیمار آب معمولی (شاهد) کاهش یافت (جدول ۲). شوری از طریق دو مکانیسم کاهش پتانسیل اسمزی (جلوگیری از جذب آب توسط بذر) و سمیت یون‌های سدیم و کلر، فرآیندهای متابولیک شروع جوانه زنی را مختل می‌کند. کاهش درصد جوانه زنی در تیمار شاهد تحت تنش شوری (جدول ۲) تأییدی بر این موضوع است که شوری با اختلال در فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده ذخایر بذر (مانند آلفا-آمیلاز)، بنیه بذر را تضعیف کرده است (Seleiman et al., 2022). شاخص تیمسون و شاخص یکنواختی نرمال شده تحت تأثیر معنی‌دار اثرات ساده و متقابل شوری و انواع پرایمینگ بذر قرار گرفت. نتایج اثرات تنش شوری بر این دو صفت کاملاً متفاوت بود، به این ترتیب که شاخص تیمسون در اثر شوری با کاهش ۹۷/۱۵ درصدی در مقایسه با تیمار شاهد مواجه شد و شاخص یکنواختی نرمال شده در شوری ۱۲ زیمنس بر متر به شدت (۱۰۵ درصد) بیشتر از مقدار این شاخص در تیمار شاهد بود (جدول ۱).

جدول ۱- میزان تغییر برخی ویژگی‌های جوانه‌زنی گندم تحت تأثیر تنش شوری

نام صفت	واحد اندازه‌گیری	آب معمولی (۰/۷ دسی‌زیمنس بر متر)	شوری (۱۲ دسی‌زیمنس بر متر)	میزان تغییر در تیمار شوری نسبت به شاهد (درصد)
درصد جوانه‌زنی	درصد	۸۶/۳۸	۸۲/۳۳	-۴/۶۸
سرعت جوانه‌زنی	بذر در روز	۱/۹۱	۲/۱۵	+۱۲/۵۶
شاخص تیمسون	-	۴۱/۰۷	۳۴/۵۱	-۱۵/۹۷
شاخص یکنواختی نرمال شده	-	۳۶۴/۱۶	۷۴۶/۵۴	+۱۰۵
شاخص بنیه بذر ۱	-	۴/۹۴	۷/۱۵	+۴۴/۷۳
شاخص بنیه بذر ۲	-	۰/۵۵	۰/۴۷	-۱۴/۵۴

در شرایط تنش شوری، کاربرد کلیه تیمارهای بیوپرایمینگ مورد مطالعه (آزوسپیریلیوم، باسیلوس و سودوموناس) منجر به افزایش معنی‌دار شاخص تیمسون نسبت به شاهد شدند، به‌طوری که مقدار این شاخص زمانی که بذرها در محلول حاوی این باکتری‌ها قرار گرفتند، به‌ترتیب ۵۷، ۴۰ و ۳۷ درصد بیشتر از تیمار شاهد بود (شکل ۲، الف) هیدروپرایمینگ بذر نیز در شرایط شوری، افزایش ۳۱ درصدی شاخص تیمسون نسبت به شاهد را سبب شد (شکل ۲، الف). افزایش شاخص تیمسون در تیمارهای پرایمینگ (شکل ۱، الف) بیانگر آن است که پرایمینگ نه تنها درصد نهایی را بالا برده، بلکه باعث شده بذرها در زمان کوتاه‌تری به حداکثر جوانه زنی خود برسند. این پدیده به دلیل انجام مراحل اولیه جوانه زنی Imbibitionو Activationدر طول فرآیند پرایمینگ پیش از کاشت است (Damalas et al., 2019).



شکل ۱- مقایسه میانگین اثرات متقابل شوری و انواع پرایمینگ بر (الف) شاخص تیمسون و (ب) شاخص یکنواختی نرمال شده

منابع

Damalas, C. A., Koutroubas, S. D., and Fotiadis, S. (2019). Hydro-priming effects on seed germination and field performance of faba bean in spring sowing. Agriculture: *9*(9), 201. https://doi.org/10.3390/agriculture9090201

Seleiman, M. F., Aslam, M. T., Alhammad, B. A., Hassan, M. U., Maqbool, R., Chattha, M. U., and Battaglia, M. L. (2022). Salinity stress in wheat: effects, mechanisms and management strategies. *Phyton (0031-9457)*, *91*(4). https://doi.org/10.32604/phyton.2022.017365