# پیش‌تیمار بذر گندم دوروم بهاره با روی، منگنز و بور در شرایط مزرعه

فصلنامه بوم‌شناسی گیاهان زراعی
جلد ۱۳، شماره ۲، صفحات ۷۱- ۶۵
(تابستان ۱۳۹۶)

**حمیده شیروانی سرخسی**
باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

**ابراهیم خلیل‌وند بهروزیار**
گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران e.khalilvand@iaut.ac.ir **(مسؤول مکاتبات)**

**چکیده** به منظور بررسی اثر غلظت‌های مختلف پیش‌تیمار بذر دوروم بهاره با چند عنصر ریزمغذی، پژوهشی به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز در سال ۱۳۹۲ به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایشی شامل پیش‌تیمار با چهار غلظت ۰، ۱، ۳ و ۵ در هزار سولفات‌روی، سولفات‌منگنز و اسیدبوریک بودند. اثر ترکیبات عناصر و همچنین اثر متقابل دو فاکتور غلظت و ترکیبات عناصر اثر معنی‌داری بر صفات وزن خشک تک بوته، شاخص برداشت، وزن خشک ساقه، طول سنبله در سطح احتمال ۱٪ و تعداد سنبلچه در سطح احتمال ۵٪ داشت. پیش تیمار بذور گندم دوروم با سولفات روی موجب بهبود صفات وزن خشک بوته و شاخص برداشت داشت. با پیش‌تیمار بذور با غلظت ۱ و ۵ میلی‌گرم در کیلوگرم به ترتیب بیشترین وزن خشک بوته و شاخص برداشت حاصل شد. همچنین پیش‌تیمار بذور با آب مقطر نیز موجب افزایش وزن خشک ساقه و تعداد سنبلچه گردید. پیش‌تیمار بذور با سولفات روی و آب مقطر برای بهبود صفات فیزیولوژیکی گندم دوروم در شرایط مزرعه‌ای توصیه می‌گردد.

**شناسه مقاله**
**نوع مقاله:** پژوهشی
**تاریخ پژوهش:** ۱۳۹۲
**تاریخ دریافت:** ۹۵/۱۲/۲۱
**تاریخ پذیرش:** ۹۶/۰۶/۱۸

**واژه‌های کلیدی**
- اسید بوریک
- سولفات روی
- سولفات منگتز
- عناصر ریزمغذی
- نوتری‌پرایمینگ
- هیدروپرایمینگ

**مقدمه** گندم دوروم[1] حدود ۶-۸٪ تولید جهانی گندم را به خود اختصاص داده و به دلیل ویژگی‌های کیفی خاص به عنوان یک محصول غذایی بااهمیت در تولید محصولات پاستا، ماکارونی، بلغور و سایر محصولات خمیری استفاده می‌شود.[۹] ارقام محلی گندم دوروم از گذشته بسیار دور در مناطق مختلف کشور خصوصاً شمال‌غرب تا جنوب‌غرب به صورت دیم کشت شده و سطح زیر کشت دیم آن در سال‌های اخیر حدود ۲۵۰ هزار هکتار برآورد شده است. در دهه هشتاد کشت گندم دوروم آبی متداول و سطح کشت آن به بیش از ۲۰۰ هزار هکتار بالغ شد.[۷]

پیش‌تیمار[2] بذر روشی است که به واسطه‌ی آن بذور پیش از قرار گرفتن در بستر خود و مواجهه با شرایط بوم‌شناختی محیط، به لحاظ ویژگی‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آمادگی جوانه‌زنی را به دست می‌آورند. در پیش‌تیمار اجازه داده می‌شود که بذور مقداری آب جذب و مراحل اولیه جوانه‌زنی انجام شود، اما ریشه‌چه خارج نگردد.[۱۹] از روش‌های رایج می‌توان به پیش‌تیمار بذر با عناصر غذایی[3] اشاره کرد که به عنوان یک راه‌کار کم‌هزینه و در عین حال کارآمد مطرح می‌باشد.[۱۶] در این روش، بذور قبل از کشت با استفاده از عناصر غذایی به عنوان یک ماده‌ی اسمزی تیمار می‌شوند.مهم‌ترین دستاورد این روش کاهش چشم‌گیر مصرف برخی ریزمغذی‌ها است.[۱]

مزایای پیش‌تیمار بذر شامل استقرار سریع و زودهنگام و حتمی گیاه، کارایی بیشتر مصرف آب، افزایش رشد، عمق و یکنواختی ریشه، جوانه‌زنی در دمای بالاتر، شکستن خواب، رقابت بهتر با علف هرز، گل‌دهی و رسیدگی سریع‌تر، مقاومت به تنش‌های محیطی از جمله خشکی، شوری و بیماری‌هاست.[۴]

پیش تیمار بذر با محلول سولفات روی، عملکرد دانه ذرت، گندم و نخود را به ترتیب ۲۷، ۱۷ و ۱۸٪ افزایش می‌دهد.[۵،۶] پیش‌تیمار بذور گندم با محلول سولفات منگنز موجب بهبود رشد، عملکرد دانه و محتوای منگنز دانه می‌شود.[۱] براساس پژوهش *رحمن و همکاران (۲۰۱۲)* پیش‌تیمار بذور برنج با محلول ۰/۰۰۱٪ بور، میزان ظهور برگ‌ها، رشد برگ‌ها و ظهور پنجه را بهبود می‌بخشد.[۱۴] در مطالعه دیگری پیش تیمار بذر ذرت با محلول ۰/۰۱٪ روی، به مدت ۱۶ ساعت سبب افزایش سرعت رشد، عملکرد دانه و محتوای روی دانه شده است.[۶]

هدف از انجام این پژوهش تعیین اثر پیش‌تیمار بذر با عناصر ریزمغذی روی، منگنز و بور بر برخی صفات فیزیولوژیکی گندم دوروم بهاره بود.

**مواد و روش‌ها** این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز واقع در خلعت-پوشان اجرا گردید. این پژوهش در قالب فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از پیش-تیمار در چهار غلظت ۰، ۱، ۳ و ۵ در هزار با سولفات روی، سولفات منگنز و اسیدبوریک. بذور گندم دوروم رقم آریا به مدت ۱۲ ساعت در محلول‌های غذایی غوطه‌ورو به منظور حذف نمک‌های اضافی با آب مقطر شستشو داده شدند.[۱] بذور با فاصله ۴ سانتی‌متری از یکدیگر در عمق ۲ تا ۴ سانتی‌متری خاک به صورت دستی به تعداد ۳-۴ بذر کاشته شدند. به هنگام رسیدگی، بوته‌های موجود در فضای ۱ متر مربع از هر کرت برداشت و صفاتی از قبیل وزن خشک بوته، شاخص برداشت، وزن خشک ساقه، طول سنبله و تعداد سنبلچه مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. وزن خشک

[1] *Triticum turgidum* L. ssp. *durum* (Desf.)
[2] priming
[3] nutripriming

بوته براساس مجموع وزن خشک ساقه، برگ، سنبله و دانه‌های برداشت شده در سطح تک بوته بر حسب گرم و شاخص برداشت با استفاده از نسبت عملکرد اقتصادی به عملکرد بیولوژیکی به صورت درصد محاسبه گردیدند. در طول دوره رشد به منظور مبارزه با علف‌های هرز، وجین دستی اعمال گردید. تجزیه واریانس داده‌ها با نرم‌افزار MSTATC انجام و میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شدند.

**نتایج و بحث** اثر ترکیبات عناصر و همچنین اثر متقابل دو فاکتور غلظت و ترکیبات عناصر اثر معنی‌داری روی صفات وزن خشک تک بوته، شاخص برداشت، وزن خشک ساقه، طول سنبله در سطح احتمال ۱ و تعداد سنبلچه در سطح احتمال ۵٪ داشت (جدول ۱).

### وزن خشک تک بوته

استفاده از پیش‌تیمار روی با غلظت ۱ میلی‌گرم در کیلوگرم بیش‌ترین و پیش‌تیمار بور با غلظت ۳ میلی‌گرم در کیلوگرم کم‌ترین وزن خشک تک بوته را داشتند که افزایشی معادل ۲/۱ برابر را نشان داد (جدول ۲). این در حالی بود که کاربرد پیش‌تیمار با غلظت ۳ میلی‌گرم در کیلوگرم سولفات منگنز اختلاف معنی‌داری را با پیش تیمار اسید بوریک با غلظت ۱ میلی‌گرم در کیلوگرم نداشت. به نظر می‌رسد پیش‌تیمار کردن بذور با سولفات روی به دلیل تأمین نمودن این عنصر برای رشد گیاه در مراحل اولیه رشد سبب برتری نسبی گیاهان پیش تیمار شده در مقایسه با گیاهان حاصل از بذور پیش‌تیمار نشده گردیده است و از آن‌جایی که گیاهان پیش‌تیمار شده سیستم ریشه‌ای قویتری نیز پیدا نموده‌اند، از این رو، استفاده بهتری از آب و مواد غذایی داشته که در نهایت موجب افزایش وزن خشک شده است. در یک آزمایش اعمال پیش تیمار بذور نخود با آب سبب افزایش ماده خشک کل شد.[۱۰] همچنین، تأثیر پیش‌تیمار بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود نشان داد که پیش‌تیمار آب مقطر سبب افزایش معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ بر ماده خشک کل می‌شود.[۱۵] همچنین در مطالعه‌ای دیگر، در مورد پیش‌تیمار بذر شوید با روی، آهن، منگنز و بور، با افزایش عناصر ریزمغذی، وزن خشک گیاهچه از مقدار شاهد به ۰/۸۳ گرم در سطح ۵۰ قسمت در میلیون و ۰/۹ گرم در میانگین سطوح ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ قسمت در میلیون افزایش یافت.[۱۲] افزایش زیست توده گیاهان زراعی جو[۱۳] و ذرت[۷] نیز با پیش‌تیمار مزرعه‌ای بذر گزارش شده است.

### شاخص برداشت

پیش تیمار بذور با غلظت ۵ میلی‌گرم در

**جدول ۱) تجزیه واریانس اثر پیش‌تیمار بذر با غلظت‌های مختلف چند عنصر ریزمغذی بر برخی از صفات گندم دوروم**

**Table 1) Variance analysis of nutripriming with different concentrations effect on some traits of durum wheat**

| Source of variation | df | mean of squares | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | dry weight | harvest index | length of spike | dry weight of stem | number of spikelet |
| Priming | 3 | 2.708** | 12408.545** | 62.567** | 0.302** | 2953.423** |
| Micronutrients concentration | 2 | 0.184** | 32.058* | 0.319ns | 0.009* | 48.434* |
| Priming × Micronutrients concentration | 6 | 0.110** | 38.094** | 0.599** | 0.017** | 39.143* |
| Error | 24 | 0.017 | 9.371 | 0.123 | 0.002 | 15.153 |
| CV (%) | - | 16.57 | 5.52 | 8.34 | 18.81 | 14.51 |

ns، * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪

ns, * and ** non-significant, significant at 5 and 1% probability level, respectively

**جدول ۲) اثر پیش‌تیمار بذر با غلظت‌های مختلف سولفات روی، منگنز و اسید بوریک و آب بر برخی صفات گندم دوروم**

**Table 2) The effect of seed priming with different concentrations of zinc and manganese and boric acid on some trais of durum wheat**

| Priming | micronutrients concentration (mg/kg) | dry weight per plant (g) | harvest index (%) | length of spike (cm) | dry weight of stem (g) | number of spikelet |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 4.367 a | 77.87 ab | 4.810 cd | 0.2633 cd | 36.12 ab |
| $ZnSO_4$ | 3 | 3.697 ab | 76.53 ab | 5.370 bc | 0.2867 cd | 30.11 b |
| | 5 | 3.450 b | 82.03 a | 4.467 d | 0.2067 d | 36.00 ab |
| | 1 | 3.643 ab | 66.01 d | 6.567 a | 0.4667 ab | 31.50 b |
| $MnSO_4$ | 3 | 4.360 a | 77.07 ab | 5.177 bcd | 0.3200 c | 31.44 b |
| | 5 | 3.680 ab | 73.33 bcd | 5.767 ab | 0.3667 bc | 37.33 ab |
| | 1 | 2.670 c | 49.99 f | 2.035 f | 0.1592 e | 20.12 cd |
| $H_3BO_3$ | 3 | 2.012 c | 55.91 e | 3.671 e | 0.1888 e | 18.04 c |
| | 5 | 2.529 c | 54.87 e | 3.560 e | 0.1671 e | 23.17 cd |
| Control (water) | - | 3.613 ab | 67.89 cd | 4.750 cd | 0.3400 c | 43.00 a |

**حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ با آزمون دانکن می‌باشد.**

Similar letter in each column shows non-significant difference according to Duncan test at 5% level.

کیلوگرم سولفات روی موجب بهبود شاخص برداشت گندم دوروم شد و این تیمار نسبت به پیش‌تیمار بذور با اسید بوریک با غلظت ۱ میلی‌گرم در کیلوگرم افزایشی معادل ۶۴٪ نشان داد (جدول ۲). با توجه به نتایج، سایر غلظت‌های استفاده شده از سولفات روی اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند که این نشان از تأثیر پیش‌تیمار بذور با روی در افزایش شاخص برداشت دارد. عرضه مواد فتوسنتزی، از فتوسنتز جاری، یا از مواد ذخیره‌ای در طول دوره پر شدن دانه، پس از گل دهی تا رسیدن دانه، تعیین کننده وزن دانه به هنگام برداشت است. از آنجا که پیش‌تیمار بذور موجب تسریع مراحل نموی گیاه می‌شود، ممکن است که مدت زمان بیشتری برای دخیره مواد پرورده در اختیار دانه قرار گیرد و چون وزن هر دانه در درجه اول به وسیله طول دوره پرشدن تعیین می‌شود در نتیجه پیش تیمار بذور موجب افزایش شاخص برداشت می‌شود.[۱] در این پژوهش نیز احتمالاً پیش‌تیمار به ویژه با سولفات روی سبب افزایش ضریب انتقال مجدد مواد به دانه گردیده و این موضوع شاخص برداشت را افزایش داده است. *هاریس و همکاران (۲۰۰۷)* نیز گزارش کردند که تعداد دانه در بلال، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، وزن خشک اندام هوایی و شاخص برداشت ذرت تحت تأثیر پیش تیمار بذر در مزرعه قرار گرفت.[۶]

## طول سنبله

طول سنبله در اثر پیش‌تیمار بذور با غلظت ۱ میلی‌گرم در کیلوگرم سولفات منگنز تحت تاثیر قرار گرفت و نسبت به پیش تیمار بذور با غلظت ۱ میلی‌گرم در کیلوگرم اسید بوریک افزایشی معادل ۴۶٪ را نشان داد (جدول ۲). در این پژوهش افزایش غلظت اسید بوریک نسبت به غلظت ۱ میلی‌گرمی موجب افزایش بیشتر طول سنبله گردید. همچنین پیش‌تیمار بذور با غلظت ۳ میلی‌گرم در کیلوگرم سولفات روی نسبت به غلظت‌های ۵ و ۱ میلی‌گرم در کیلوگرم افزایشی معادل ۱۱/۶۴ و ۲۰/۲۱٪ را داشت (جدول ۲). بذور پیش‌تیمار شده گندم و جو به علت جوانه‌زنی مطلوب و رشد سریع در ابتدای فصل، تعداد پنجه‌های بارور بیشتر بوده و در اثر این امر تعداد و در عین حال طول سنبله‌ها افزایش می‌یابد.[۲] علاوه بر این، در این گیاهان دانه‌بندی و پرشدن دانه‌ها نیز به‌طور قابل ملاحظه‌ای بهبود یافت.

## وزن خشک ساقه

پیش‌تیمار آب مقطر و بور با غلظت ۱ میلی‌گرم در کیلوگرم به ترتیب بیش‌ترین و

کم‌ترین وزن خشک ساقه را داشتند که پیش‌تیمار بور نسبت به پیش تیمار آب مقطر کاهشی معادل ۶۹/۳۸٪ را نشان داد (جدول ۲). بررسی تاثیر پیش‌تیمار بر خصوصیات جوانه‌زنی ذرت مشخص کرد که وزن خشک ساقه در بذور پیش‌تیمار شده بعد از ۱۷ ساعت خیساندن، نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری داشت.[۱۲]

### تعداد سنبلچه

پیش‌تیمار بذور گندم دوروم با آب مقطر موجب افزایش تعداد سنبلچه گردید و این تیمار نسبت به پیش‌تیمار بذور با عنصر بور با غلظت ۵ میلی‌گرم در کیلوگرم که کمترین تعداد سنبلچه را داشت افزایش معادل ۲/۳ برابر را نشان داد. تعداد سنبلچه در تیمار آب مقطر نسبت به سولفات منگنز و سولفات روی با غلظت ۵ میلی‌گرم، افزایشی معادل ۳۷ و ۴۳٪ را داشت (جدول ۲). جذب آب در اثر پیش تیمار موجب افزایش فعالیت آلفا آمیلاز[1] می‌شود. آلفاآمیلاز نیز موجب تجزیه مولکول‌های بزرگ نشاسته به مواد قندی کوچکتـــر می‌شود. فراهم شدن سریع مواد غذایی برای جوانه زنی، باعث افزایش بنیه بذر می‌شود تا به‌وسیله آن سرعت جوانه‌زنی و زمان شروع ظاهرشدن گیاهچه و در نهایت تعداد پنجه بهبود یابد.[۳] اثر مثبت پیش تیمار بر افزایش تعداد سنبله در واحد سطح تأیید شده است که توسط *فاروق و همکاران (۲۰۰۷)* در گیاه گندم و *فاروق و همکاران (۲۰۰۶)* روی برنج گزارش شده است.[۳،۴]

**نتیجه‌گیری کلی** اعمال پیش تیمار در گندم دوروم، شرایط متابولیکی مناسبی را در بذر به وجود آورده که مجموعه این شرایط علاوه بر تسریع جوانه‌زنی، باعث توسعه بهتر اندام‌های هوایی و زیرزمینی و استقرار سریع‌تر و بهتر گیاهچه در مزرعه می‌شود. استقرار مطلوب، موجب افزایش تحمل شرایط نامطلوب رطوبتی و دمایی در اوایل فصل رشد و رقابت بهتر گیاه، با علف‌های هرز شده و در نهایت، موجب افزایش عملکرد و اجزای عملکرد می‌شود. در این پژوهش پیش تیمار بذور با سولفات روی دارای کارایی بالاتری بوده و بیشترین تأثیر را در افزایش صفات وزن خشک تک‌بوته و شاخص برداشت داشت. همچنین بیشترین وزن خشک ساقه و تعداد سنبلچه در اثر پیش تیمار با آب مقطر و بیشترین طول سنبله با پیش تیمار سولفات منگنز مشاهده شد. پیش‌تیمار با عنصر بور، کم‌ترین تأثیر را در تمامی صفات نشان داد.

[1] alpha-amylase

## References


1. Farooq M, Wahid A, Siddigue Kadambot HM (2012) Micronutrient application through seed treatments. Journal of Soil Science and Plant Nutrition 12(1): 125-142.
2. Farooq M, Basra SMA, Tabassum R and Ahmad N (2006) Evaluation of seed vigour enhancement techniques on physiological and biochemical techniques on physiological basis in coars rice (*Oriza sativa* L.). Seed Science and Technology 34: 741-750.
3. Farooq M. Basra SMA, Rehman H, Saleem BA (2007) Seed priming Enhances the performance of late sown wheat (*Triticum aestivum* L.) by improving chilling Tolerance. Journal Compilation 194: 55-60.
4. Ghana SG, Schillinger WF (2003) Seed priming winter wheat for germination, emergence and yield. Crop Science 43: 2135-2141.
5. Harris D, Rashid A, Arif M, Yunas M (2005) Alleviating micronutrient deficiencies in alkaline soils of the north-west frontier province of Pakistan: on-farm seed priming with zinc in wheat and chickpea. In: Andersen P, Tuladhar JK, Karki KB, Maskey SL (eds) Micronutrients in South and South East Asia, Kathmandu: ICIMOD 143-151.
6. Harris D, Rashid A, Miraj G, Arif M, Shah H (2007) Priming seeds with zinc sulfate solution increases yields of maize (*Zea mays* L.) on zinc deficient soils. Field Crops Research 102: 119–127.
7. Hosseini S, Jalali VR, Homaee M (2015) Macro-scopic simulation of durum wheat response to salinity on vegetative growth stages. Cereal Research 4(4): 319-331.
8. Jorjandi, M, Sharifi-Sirchi GR (2012) The Effect of Priming on Germination and Seedling Growth of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) under Salinity Stress. Journal of Stress Physiology and Biochemistry 8(3): 234-239.
9. Lemma A, Woldeab G, Selvaraj T (2015) Response of improved Durum wheat (*Triticum durum* L.) varieties to wheat stem rust in central Ethiopia. Advances in Crop Science and Technology 3(1): 1-4.
10. Mansouri B, Aboutalebian MA (2013) effect on on-farm seed priming and supplementary irrigation on emergence rate, yield and yield components of two chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivar. Journal of Plant Production 20 (2): 179-196.
11. Mirhashemi SM, Hasanzadeh-Aval F, Nezami A, Khazai HM (2011) Effect of seed priming on corn under controlled conditions. 11th Iranian Crop Science Congress. Shahid Beheshti University, Iran 452. [in Persian with English abstract]
12. Mirshekari B (2012) Seed priming with iron and boron enhances germination and yield of dill (*Anethum graveolens*). Turkish Journal of Agriculture and Forestry 36: 27-33
13. Rashid A, Hollington PA, Harris D, Khan P (2006) On-farm seed priming for barely on normal, saline and saline-sodic soils in north west frontier province, Pakistan. European Journal of Agronomy 24: 276-281.
14. Rehman A, Farooq M, Cheema ZA, Wahid A (2012) Role of boron in leaf elongation and tillering dynamics in fine grain aromatic rice. Journal of Plant Nutrition 23:1507-1515.
15. Shamchi Rezaiyeh N, Eivazi AR, Roshdi M (2011) Effect of seed priming on yield and yield components on *Cicer arietinum*. 11th Iranian Crop Science Congress. Shahid Beheshti University, Iran 463. [in Persian with English abstract]
16. Zhang M, Wang Z. Yuan L. Yin C. Cheng J. Wang L. Huang J. Zhang H (2012) Osmopriming improves tomato seed vigor under aging and salinity stress. African Journal of Biotechnology 11(23): 6305-6311.

# Spring durum wheat Zn, Mn and B seed priming in field conditions

**Agroecology Journal**
Vol. 13, No. 2, Pages: 65-71
(summer 2017)

**Hamideh Shirvani Sarakhsi**
Young Researchers and Elite Club, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

**Ebrahim Khalilvand Behrouzyar**
Department of Agronomy and Plant Breeding, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran
✉ e.khalilvand@iaut.ac.ir **(corresponding author)**

**Received:** 11 March 2017 **Accepted:** 09 September 2017

**Abstract** To study the effect of various micronutrients concentrations as seed priming on spring durum wheat, an experiment was conducted in factorial experiment based on completely randomized design in three replications at Research Station of Tabriz University during growing seasons of 2012-2013. Treatments were priming by water and concentrations of 1, 3 and 5 mg/kg of $ZnSo_4$, $MnSO_4$, and $H_3BO_3$. Interaction of micronutrients and of concentrations of seed priming had significant effect on dry weight per plant, harvest index, dry weight of stem, length of spike ($p<0/01$) and number of spikelet ($p<0/05$). Zn seed priming with 1 and 5 mg/kg had highest and lowest effect on harvest index, respectively. In addition hydropriming enhanced stem dry weight and number of spikelet. On the whole, seed priming with $ZnSo_4$ and water is recommended for the improvement of physiological traits of durum wheat in field conditions.

**Keywords**
- boric acid
- hydropriming
- manganese sulfate
- micronutrients
- nutripriming
- zinc sulfate