



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



## تأثیر محلول‌پاشی عناصر غذایی نیتروژن و پتاسیم بر گلوتن کل و شاخص گلوتن دانه گندم دیم

مختار داشادی<sup>۱\*</sup>، علی رسائی<sup>۲</sup>

۱- استادیار پژوهش معاونت سرارود، موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،

کرمانشاه، ایران Mokhtar336@yahoo.com

۲- استادیار پژوهش، معاونت سرارود، موسسه تحقیقات کشاورزی دیم، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج

کشاورزی، کرمانشاه، ایران.

### چکیده

با توجه به افزایش هزینه تولید و بروز پدیده‌های خشک‌سالی در کشت اراضی دیم، در راستای ضرورت یافتن راه حلی در جهت افزایش تولید و کاهش هزینه‌ها این پژوهش به منظور مدیریت تغذیه متعادل و بهینه محصولات کشاورزی در دیمزارها برای تولید پایدار بعنوان یکی از اصول به‌زراعی و تأمین بهینه نیتروژن و پتاسیم مورد نیاز گندم در مراحل بحرانی جذب در کرمانشاه اجرا گردید. پژوهشی بصورت پروژه تحقیقی- ترویجی در مزارع کشاورزان با دو تیمار: ۱- شاهد یا بدون محلول‌پاشی و ۲- محلول‌پاشی رویال آمین + رویال پتاسیم هر کدام به میزان یک لیتر در هکتار در پایان مرحله ساقه‌رفتن در دو منطقه صحنه و روانسر استان کرمانشاه روی گندم دیم رقم ریژاو مزارع کشاورزان در سال زراعی ۱۳۹۹-۴۰۰ اجرا شد. نتایج نشان داد عملکرد دانه تیمار محلول‌پاشی در منطقه روانسر و صحنه به ترتیب ۱۰۷۰ و ۱۴۳۴ کیلوگرم در هکتار بود که نسبت به تیمار شاهد به ترتیب ۱۱۰ و ۱۳۷ کیلوگرم در هکتار افزایش (به‌طور میانگین ۹/۶ درصد) داشت. همچنین تیمار محلول‌پاشی سبب افزایش شاخص‌های کیفی دانه شد، به‌طوری که در هر دو منطقه سبب افزایش میزان گلوتن کل و شاخص گلوتن شد.

کلمات کلیدی: تغذیه گیاهی، نیتروژن، فسفر، گندم، گلوتن

### مقدمه

گندم (*Triticum aestivum* L.) از مهم‌ترین محصولات استراتژیک است که مورد استفاده انسان و حیوان است. تولید این محصول در جهان حدود ۷۶۱ میلیون تن می‌باشد که تقریباً ۲۰ درصد انرژی و ۲۵ درصد نیازهای پروتئینی جمعیت جهان را فراهم می‌کند (سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد، ۲۰۲۰). استان کرمانشاه دارای وسعتی معادل ۲۴۵۴۹ کیلومتر مربع و دارای ۸۲۰ هزار هکتار اراضی مزروعی است که حدود ۱۲۰ هزار هکتار آن آبی و حدود ۷۰۰ هزار هکتار مابقی به‌صورت دیم می‌باشد که از این ۷۰۰ هزار هکتار، هر ساله حدود ۳۰۰ هزار هکتار به‌صورت گندم دیم کاشت می‌شود، مابقی به‌صورت آیش، کشت نخود، جو و دیگر زراعت‌ها اختصاص دارد. آمار مذکور نشان دهنده اهمیت گندم دیم در این استان است (آمارنامه کشاورزی، ۲۰۲۲-۲۰۲۱). محدودیت نهاده‌ها و افزایش تقاضا برای مواد غذایی درکنار هم تأمین غذای سالم و کافی را روز به روز نامطمئن‌تر ساخته‌است (میرمجیدی هشتجین و همکاران، ۱۳۹۵). در بین نهاده‌های مختلف کشاورزی، استفاده متعادل از کودهای شیمیایی بیشتر از سایر



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

**مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب**

**Holistic and Smart Soil and Water Management**

**دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران**

**College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran**



نهاده‌ها در افزایش تولید محصولات کشاورزی مؤثر است (ملکوئی، ۱۳۷۶). گزارش شده است که حداقل ۳۰ تا ۵۰ درصد از عملکرد محصول مربوط به مصرف بهینه کودها بوده و این افزایش عملکرد از طریق استفاده بهینه از نهاده‌های کودی بهبود یافته است (Heisey and Norton, 2007). با توجه به نقش پتاسیم در تنظیم اسمزی، حفظ فشار تورژسانس، عملکرد روزنه‌ای، فعالیت آنزیم‌ها، سنتز پروتئین‌ها، متابولیسم اکسیدان‌ها، فتوسنتز و در نتیجه مقاومت به تنش‌های محیطی (رطوبتی و گرمایی) حاکم در اواخر دوره رشد گندم دیم (پرسیدن دانه)، تأمین بهینه این عنصر غذایی در مراحل مختلف رشد گیاه می‌تواند نقش بسزایی در کاهش اثرات تنش‌های محیطی و افزایش کمی و کیفی محصول داشته باشد (ریسی و همکاران، ۲۰۲۱). پژوهشگران دیگری نیز افزایش عملکرد دانه گندم را از طریق محلول‌پاشی سولفات پتاسیم به ویژه در شرایط تنش رطوبتی گزارش کرده‌اند (صادقی فرد و همکاران، ۲۰۲۲). بر اساس الگوی جذب نیتروژن در گندم دیم حدود ۲۰ درصد از کل نیتروژن قابل دسترس در مرحله ظهور برگ پرچم تا مرحله گل‌دهی جذب می‌گردد (روحی و سدری، ۱۳۹۷). بررسی نشان می‌دهند که کودهای نیتروژنی به ویژه هنگامی که میزان کود مصرفی به اندازه‌ای باشد که علاوه بر تأمین نیاز تولید بهینه عملکرد، ساخت پروتئین را تأمین کند منجر به بهبود کیفیت دانه نیز می‌گردد (امام و همکاران، ۱۳۸۸). قرنجیک و گالشی (۱۳۸۰) گزارش کردند که مصرف کود اوره به صورت محلول‌پاشی برگی، موجب افزایش درصد پروتئین دانه در مقایسه با شاهد می‌شود. نتایج نشان داد که محلول‌پاشی پتاسیم باعث افزایش عملکرد دانه از ۲۹۸۸ به ۳۰۸۹ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با مصرف حاکی پتاسیم شد که این افزایش عملکرد را به تعداد دانه در سنبله نسبت دادند و به این نتیجه رسیدند که مصرف پتاسیم به صورت محلول‌پاشی در گندم در خاک‌های با پتاسیم بالا، در فصول زراعی تحت شرایط تنش‌های آبی سبب افزایش عملکرد دانه می‌شود (Limon-ortega et al., 2020). با توجه به نیاز گندم به نیتروژن در مراحل مختلف رشدی و ناپایدار بودن این عنصر در خاک از یک سو و همچنین کاهش شدت جریان پخشیدگی پتاسیم در مراحل قبل از گلدهی و یا در زمان تشکیل دانه به دلیل کاهش میزان رطوبت خاک، لذا به منظور فراهم نمودن همزمان منابع نیتروژن و پتاسیم در مراحل میانی و یا انتهایی رشد گیاه که می‌تواند عامل موثری در افزایش کیفیت و کمیت گندم باشد، پروژه تحقیقی- ترویجی حاضر در دو منطقه استان کرمانشاه، شهرستان‌های صحنه و روانسر در مزارع دیم کشاورزان و بر روی رقم گندم ریژاو اجرا شد.

**روش تحقیق**

به منظور بهبود کمی و کیفی دانه گندم دیم پروژه تحقیقی - ترویجی در شرایط زارعین استان کرمانشاه در دو منطقه صحنه و روانسر در کرت‌هایی به مساحت ۲۰۰۰ مترمربع برای هر تیمار اجرا شد. عملیات خاک‌ورزی براساس شرایط زارعین منطقه گاوآهن قلمی بود. قبل از کاشت از خاک محل اجرای آزمایش نمونه خاکی به روش مرکب از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری در هر منطقه تهیه و توصیه‌های کود فسفر بر اساس آزمون خاک و حد بحرانی ۱۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم صورت گرفت (با توجه به اینکه خاک منطقه روانسر بیش از حد بحرانی بود کود فسفره مصرف نشد، ولی برای منطقه صحنه جهت جبران کمبود فسفر تا حد بحرانی میزان ۳۰ کیلوگرم کود سوپر فسفات تریپل مصرف شد. کود نیتروژنی نیز بر اساس توصیه‌های تحقیقاتی (به میزان ۸۰ کیلوگرم در هکتار از منبع اوره) همزمان با کشت به صورت جای‌گذاری مصرف شد. بذر گندم رقم ریژاو با تراکم ۳۸۰ بذر در مترمربع در دهه دوم آبان به وسیله کارنده کشت‌گستر (هاسیا) با فاصله ردیف ۲۵ سانتی‌متر و عمق ۵ سانتی‌متر کشت شد. در فصل بهار عملیات محلول‌پاشی تیمار کودی به وسیله سمپاش پشتی موتوری در عصر و در پایان مرحله ساقه‌رفتن (مرحله ۳۹ از جدول زادوکس) به صورت زیر اعمال شد: ۱- تیمار شاهد یا بدون



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran

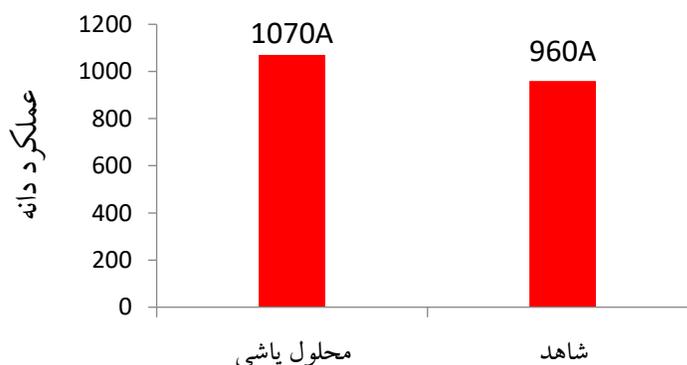


محلول پاشی ۲- محلول پاشی رویال آمین (نیترژن ۶ درصد+ آمینواسید ۱۰ درصد) + رویال پتاسیم (نیترژن ۱ درصد+ آمینواسید ۵ درصد+ اکسید پتاسیم ۲۵ درصد) هر کدام به میزان یک لیتر در هکتار. در پایان مرحله رشد فیزیولوژیک در هر منطقه با کادرناندازی تعداد ۹ نمونه از هر تیمار برداشت شد. عملکرد دانه، میزان گلوتن کل مطابق روش استاندارد (AACC, 38-12A 2000) و شاخص گلوتن از طریق فرمول:  $100 \times [\text{گلوتن کل (گرم)} / \text{گلوتن قوی (گرم)}]$  = شاخص گلوتن (درصد) ، محاسبه گردید. در نهایت داده‌های تیمارهای آزمایش در قالب T-test از طریق نرم افزار SPSS مورد ارزیابی قرار گرفتند.

نتایج و بحث

عملکرد دانه

نتایج آزمون t صفات نشان داد بین عملکرد دانه در هر دو منطقه روانسر و صحنه در تیمار محلول پاشی و شاهد تفاوت معنی‌داری وجود نداشت هر چند محلول پاشی، سبب افزایش عملکرد دانه به میزان ۱۳۷ کیلوگرم در هکتار (۹/۵۵٪) برای منطقه صحنه و افزایش عملکرد دانه به میزان ۱۱۰ کیلوگرم در هکتار (۱۰/۲۸٪) برای منطقه روانسر شد (شکل ۲ و ۳). نتایج بسیاری از محققین مبنی بر تأثیر سطوح مختلف نیترژن و پتاسیم بر عملکرد دانه گزارش شده است. به طوری که با افزایش مصرف نیترژن و پتاسیم عملکرد دانه افزایش یافته است (گول و همکاران، ۲۰۱۳). صادقی فرد و همکاران (۲۰۲۰) ، افزایش عملکرد دانه گندم را از طریق محلول پاشی سولفات پتاسیم به ویژه در شرایط تنش رطوبتی گزارش کرده‌اند.



شکل ۱- اثر محلول پاشی بر عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) در منطقه روانسر

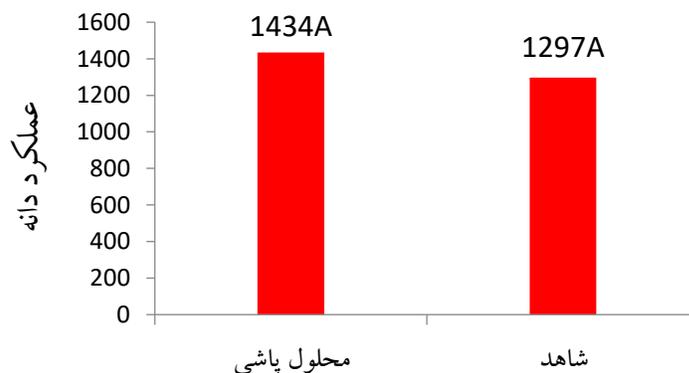


مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



شکل ۲- اثر محلول پاشی بر عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) در منطقه صحنه

گلوتن کل

نتایج آزمون t صفات نشان داد در منطقه روانسر تفاوت میزان گلوتن کل بین تیمار شاهد و محلول پاشی معنی دار نشد میزان گلوتن کل در تیمار محلول پاشی ۴/۴ گرم و در تیمار شاهد ۴ گرم بود (جدول ۱). در منطقه صحنه نیز تفاوت میزان گلوتن کل بین تیمار شاهد و محلول پاشی معنی دار نشد. میزان گلوتن کل در تیمار محلول پاشی منطقه صحنه ۴/۷ گرم و در تیمار شاهد ۴/۶ گرم بود (جدول ۱). میزان گلوتن کل در تیمار شاهد در منطقه صحنه ۴/۶ گرم بود که نسبت به تیمار شاهد در منطقه روانسر با میزان گلوتن کل ۴ گرم ۱۳/۴ درصد افزایش داشت و این تفاوت در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد (جدول ۱). همچنین میزان گلوتن کل در تیمار محلول پاشی در منطقه صحنه ۴/۷ گرم بود که نسبت به تیمار محلول پاشی در منطقه روانسر با میزان گلوتن کل ۴/۴ گرم ۶/۳۸ درصد افزایش داشت و این تفاوت در سطح ۵٪ معنی دار شد (جدول ۱). قرنجیک و گالشی (۱۳۸۰) گزارش کردند که افزایش مقدار کود اوره به صورت محلول پاشی برگی، موجب افزایش درصد پروتئین دانه در مقایسه با شاهد می‌شود. تامین نیتروژن مورد نیاز گندم دیم در مراحل زایشی علاوه بر تأثیر در عملکرد دانه می‌تواند کیفیت آن را افزایش دهد.

جدول ۱- آزمون t برای صفت گلوتن کل

تیمار	میانگین گلوتن کل (محلول پاشی گرم)	میانگین گلوتن کل (شاهد گرم)	اختلاف میانگین گلوتن کل (محلول پاشی و شاهد گرم)	درصد افزایش (%)	خطای استاندارد	آزمون t	درجه آزادی	سطح معنی داری
روانسر	۴/۴	۴/۰	۰/۴	۹/۰۹	۰/۵۱	۰/۶۴	۸	ns
صحنه	۴/۷	۴/۶	۰/۱	۲/۱۲	۰/۵۲	۰/۱۲	۸	ns



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



(/.)								
**	۸	۶/۹	۰/۰۸	۱۳/۰۴	۰/۶	۴/۰	۴/۶	شاهد
*	۸	۲/۳	۰/۱۴	۶/۳۸	۰/۳	۴/۴	۴/۷	محلول پاشی

ns, \* و \*\* به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

شاخص گلوتن

نتایج آزمون t صفات نشان داد در هر دو منطقه روانسر و صحنه تفاوت شاخص گلوتن بین تیمار شاهد و محلول پاشی معنی‌دار نشد (جدول ۲). اما از آنجایی که تغذیه گیاه زراعی به‌ویژه در شرایط دیم به دلیل وابسته بودن به میزان بارندگی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است لذا نتایج نشان دادند میزان گلوتن کل و شاخص گلوتن که به ترتیب کمیت و کیفیت پروتئین گلوتن در بذر را نشان می‌دهند تحت تیمار محلول پاشی افزایش یافته‌اند. به طوری که میزان هر دو صفت در محلول پاشی نسبت به عدم محلول پاشی بیشتر بوده است. دلیل آن هم این است که اساس شبکه پروتئین گلوتن، عنصر نیتروژن است و استفاده از محلول کودی نیتروژن این اثر مهم تغذیه‌ای را در گندم به وجود آورده است. در سال‌های اخیر میزان بارندگی در استان کرمانشاه کاهش چشم‌گیری داشته است و مدیریت تغذیه گیاهان زراعی را در زراعت دیم به‌ویژه گندم با مشکل مواجه کرده است. اما طبق نتایج به دست آمده چون در محلول پاشی جذب عناصر غذایی سریع‌تر است و همچنین هدررفت بعضی عناصر از جمله نیتروژن نیز کمتر است و یا به عبارتی کارایی تغذیه گیاه بیشتر می‌شود، بنابراین می‌توان توصیه کرد که کشاورزان گندم کار برای افزایش کمی و کیفی محصول خود از روش محلول پاشی عناصر غذایی (پرمصرف و کم‌مصرف) استفاده کنند. شاخص گلوتن در تیمار شاهد در منطقه صحنه نسبت به تیمار شاهد در منطقه روانسر افزایش ۵ درصدی داشت و این تفاوت در سطح ۵٪ معنی‌دار شد (جدول ۲). همچنین شاخص گلوتن در تیمار محلول پاشی در منطقه صحنه ۶۳ درصد بود که نسبت به تیمار محلول پاشی در منطقه روانسر با شاخص گلوتن ۶۱ درصد افزایش ۲ درصدی داشت و این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار نشد (جدول ۲).

جدول ۲- آزمون t برای صفت شاخص گلوتن								
تیمار	میانگین شاخص گلوتن محلول پاشی (/.)	میانگین شاخص گلوتن شاهد (/.)	اختلاف میانگین شاخص گلوتن و روانسر (/.)	درصد افزایش	خطای استاندارد	آزمون t	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
روانسر	۶۱	۵۷	۴	۶/۵۵	۷/۷	۰/۴۵	۸	ns
صحنه	۶۳	۶۰	۳	۴/۷۶	۷/۶	۰/۴۱	۸	ns
تیمار	میانگین شاخص گلوتن صحنه (/.)	میانگین شاخص گلوتن روانسر (/.)	اختلاف میانگین شاخص گلوتن صحنه و روانسر (/.)	درصد افزایش	خطای استاندارد	آزمون t	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
شاهد	۶۰	۵۷	۳	۵/۰۰	۰/۹۴	۲/۶۹	۸	*
محلول پاشی	۶۳	۶۱	۲	۳/۱۷	۱/۴۱	۱/۵۲	۸	ns

ns, \* و \*\* به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

نتیجه‌گیری کلی



مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



نتایج نشان داد که در هر دو منطقه میزان عملکرد دانه در تیمار محلول‌پاشی حدود ۱۰ درصد (۱۲۴ کیلوگرم در هکتار) نسبت به تیمار شاهد افزایش داشت. در منطقه صحنه بطورمیانگین ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به منطقه روانسر افزایش عملکرد دانه داشت. که البته علت آن را می‌توان به افزایش حدود ۴ درصدی میزان بارندگی و همچنین شرایط مناسب مزرعه بویژه بافت خاک در منطقه صحنه نسبت داد. همچنین تیمار محلول‌پاشی سبب افزایش شاخص‌های کیفی دانه شد، به طوری که در هر دو منطقه محلول‌پاشی سبب افزایش میزان گلوتن کل، شاخص گلوتن شد. لذا به نظر می‌رسد برای افزایش کیفیت دانه گندم دیم و پایداری تولید این محصول در مناطق معتدل سرد و نیمه‌گرمسیری کشور سرمایه‌گذاری و توصیه بهینه مصرف کودهای نیتروژنی پایه همزمان با کاشت از اولویت ویژه‌ای برخوردار باشد و محلول‌پاشی جهت افزایش کیفیت دانه گندم دیم و غنی‌سازی این محصول به‌عنوان مکملی جهت تأمین بخشی از این عنصر غذایی در نظر گرفته شود.

منابع

- امام یحیی، سلیمی کوچی سمیه، شکوفا آوات (۱۳۸۸). تاثیر سطوح مختلف کود نیتروژن دار بر عملکرد و اجزاء عملکرد گندم در شرایط ابی و دیم. مجله پژوهش‌های زراعی ایران ۷: ۳۳۱-۳۲۱.
- روحی، ابراهیم؛ سدری، محمد (۱۳۹۷). توصیه‌های دهگانه فنی - ترویجی مدیریت تغذیه گندم دیم در استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی. ۳۲ص
- قرنجیک، آراز قلی؛ گالشی سراله (۱۳۸۰). اثر محلول‌پاشی کود اوره بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه دو رقم گندم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۲: ۸۷-۹۸.
- ملکوتی، محمد جعفر؛ غیبی، محمد نبی. (۱۳۷۶). تعیین حد بحرانی عناصر غذایی محصولات استراتژیک و توصیه صحیح کودی در کشور. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
- میرمجیدی هشتجین، عادل؛ فامیل مومن، رضا؛ گودرزی، فرزاد (۱۳۹۵). کاهش ضایعات محصولات کشاورزی راهبرد اصلی در ارتقاء امنیت غذایی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. دفتر برنامه ریزی و پایش امور پژوهشی. ۴۰ صفحه.

Agricultural Statistics. (2021-2022). **Ministry of Agriculture Jihad, Crops**, No1: p. 100. [In Persian]

Food and Agriculture Organization. **Wheat production in 2020 from pick lists**: Crops/World regions/Production quantity. UN Food and Agriculture Organization, Statistics Division, FAOSTAT. 2022. Retrieved 7 March 2022.

Gul B, Ansari R, Flowers TJ , Khan MA .(2013). Germination strategies of halophyte seeds under salinity. Environ Exp Bot, 92: 4-18.

**Heisey P, Norton GW .(2007)**. Fertilizer and other chemicals. In: R. Evenson and P. Pingali (eds). Handbook of Agricultural Economics, Elsevier BV, Amsterdam. 3:2747-2783.

**Limon-ortega A, Munguia-Lopez J.P, Espitia-Rangel E. (2020)**. Foliar K application to rainfed wheat in a soil testing high K as an option to improve K use efficiency, grain yield and yield components. Journal of plant Nutrition, 43:8

Reisi, R., Abooei Mehrizi, F., & Poustini, K. (2021). **Evaluation of soluble carbohydrates remobilization and some physiological traits of different bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars under salt stress and non-**



19<sup>th</sup> Iranian Soil Science Congress  
2-4 December, 2025



نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران  
۱۱ تا ۱۳ آذرماه ۱۴۰۴



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



stressed conditions. *Iranian Journal of Field Crop Science*, 52 (2), 229-240. <https://doi.org/10.22059/IJFCS.2020.299064.654697>. [In Persian]

Sadeghi Fard, M., Malakouti, M. J., Jalali, V., & Zare, A. A. (2022). **Investigation of the role of potassium Sulfate solution containing zinc chelate in increasing yield and decreasing water consumption in wheat in Kahnooj region (Kerman)**. *Plant Process and Function*, 11(49), 63-74. <https://doi.org/20.1001.1.23222727.1401.11.49.8.1> [In Persian]

### Improving the yield and bakery quality of rainfed wheat grain by foliar spraying with nitrogen and potassium nutrients

Mokhtar Dashadi<sup>\*1</sup> Ali Rasaie<sup>2</sup>

1-Assistant Professor, Sararood Branch, Dryland Agricultural Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Kermanshah, Iran.

(Corresponding Author). [mokhtar336@yahoo.com](mailto:mokhtar336@yahoo.com)

2-Assistant Professor, Sararood Branch, Dryland Agricultural Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), kermanshah, Iran.

#### Abstract

Considering the increase in production costs and the occurrence of drought phenomena in rainfed land cultivation, in line with the need to find a solution to increase production and reduce costs, this research was conducted in Kermanshah to manage balanced and optimal nutrition of agricultural products in rainfed fields for sustainable production as one of the principles of crop cultivation and optimal supply of nitrogen and potassium required by wheat during critical stages of absorption. A research project was conducted in farmers' fields with two treatments: 1- control or without foliar spraying and 2- foliar spraying of Royal Amine + Royal Potassium, each at a rate of one liter per hectare at the end of the stem-growing stage in two regions of Sahneh and Ravansar, Kermanshah province, on the rainfed wheat variety Rizhav in farmers' fields in the 2019-2020 crop year. The results showed that, 1070 kg/ha in Ravansar and 1,434 kg/ha in Sahneh, representing increases grain yield of 110 kg/ha and 137 kg/ha, respectively (an average of 9.6%) compared with the control. foliar spray treatment increased grain quality indices, such that it increased total gluten content and gluten index in both regions.

**Keywords:** Plant nutrition, nitrogen, phosphorus, wheat, Gluten