



## بررسی تأثیر عناصر غذایی پتاسیم و آهن بر صفات مورفولوژیکی و میزان پروتئین گندم پاییزه، رقم شهریار، در منطقه بویراحمد

محمد امیری حسین خانی<sup>۱</sup>، خدابخش پناهی کردلاغری<sup>۲</sup>، علی رحیمی<sup>۳</sup>

۱-دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یاسوج، گروه کشاورزی، یاسوج، ایران

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یاسوج، گروه کشاورزی، یاسوج، ایران

۳- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یاسوج، باشگاه پژوهشگران جوان، یاسوج، ایران (Email:rahimi.ali1362@yahoo.com)

۲

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر عناصر غذایی پتاسیم و آهن بر بر صفات مورفولوژیکی و میزان پروتئین گندم پاییزه، رقم شهریار، آزمایش مزرعه‌ای بصورت اسپلیت پلات فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در منطقه کاکان بویراحمد در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ اجرا گردید. زمان محلول‌پاشی به عنوان عاملی اصلی در دو سطح  $T_1$  (محلول‌پاشی در زمان به ساقه رفتن)،  $T_2$  (محلول‌پاشی در زمان پر شدن دانه)، در کرت اصلی قرار گرفت و محلول-پاشی پتاسیم در سه سطح  $K_1$  (بدون محلول‌پاشی)،  $K_2$  (۲ گرم در لیتر) و  $K_3$  (۳ گرم در لیتر) و محلول‌پاشی آهن در دو سطح  $F_1$  (بدون محلول‌پاشی)،  $F_2$  (۲ گرم در لیتر) به عنوان فاکتورهای فرعی در کرت فرعی قرار گرفتند. نتایج نشان داد برهمکنش محلول‌پاشی آهن و پتاسیم بر ارتفاع بوته در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین مقدار، مربوط به تیمار محلول‌پاشی توام ۳ گرم در لیتر پتاسیم و ۲ گرم در لیتر آهن بود. هر سه تیمار محلول‌پاشی آهن و محلول‌پاشی پتاسیم و زمان محلول‌پاشی اثر افزایشی معنی‌داری بر طول سنبله داشتند. به طور کلی محلول‌پاشی در زمان به ساقه رفتن، طول سنبله را نسبت به محلول‌پاشی در زمان پر شدن دانه ۲۰٪ افزایش داده است. زمان محلول‌پاشی اثر معنی‌داری بر درصد پروتئین دانه در سطح ۵٪ داشت. محلول‌پاشی در زمان پر شدن دانه، پروتئین دانه را ۲۱٪ افزایش داد. تأثیر محلول‌پاشی آهن بر درصد پروتئین دانه معنی‌دار بود. محلول‌پاشی آهن با غلظت ۲ گرم در لیتر، پروتئین دانه را نسبت به تیمار بدون محلول‌پاشی ۱۶٪ افزایش داد و به ۱۱/۲ درصد رساند.

کلمات کلیدی: محلول پاشی، گندم، ارتفاع بوته، طول سنبله، پروتئین دانه



## مقدمه و بررسی منابع

گندم با نام علمی *Triticum aestivum L.* گیاهی یکساله و از خانواده گندمیان است (تاج بخش و پورمیرزا، ۱۳۸۲). گندم مهم ترین گیاه زراعی دنیاست و از دیرینه ترین و پرارزش ترین گیاهان روی زمین است که روی هم رفته حدود یک هشتم زمین های زراعی دنیا به کشت آن اختصاص یافته است (پور صالح، ۱۳۷۴). بطور کلی تغذیه صحیح و متعادل گیاه یکی از مهمترین راه های افزایش عملکرد کمی و کیفی محصولات زراعی می باشد. متأسفانه مصرف کودهای شیمیایی در کشور ما نامتعادل است و مطابقتی با نیاز واقعی گیاه ندارد (ملکوتی، ۱۳۷۸). یارنیا و همکاران (۱۳۸۶) نیز گزارش کردند که محلول پاشی آهن، ارتفاع گیاه را در کلزا افزایش می دهد. تحقیقات نشان می دهد مصرف برگری عناصر روی، منگنز و آهن با افزودن بر ارتفاع ساقه گیاه موجب افزایش عملکرد ماده خشک می شود (سالتانا و ایکدا، ۲۰۰۱). پتاسیم از طریق تنظیم اسمزی، آب لازم را برای رشد و به تبع آن تقسیم سلولی فراهم می کند و با این کار منجر به افزایش ارتفاع ساقه می شود (مارشور، ۱۹۷۵). افزایش ارتفاع بوته گندم بر اساس استفاده از کود پتاسیم توسط محققین دیگر نیز گزارش شده است (اکبال و همکاران، ۱۹۹۱؛ اریف و همکاران، ۲۰۰۶ و عبدی و همکاران، ۱۳۸۱). در مطالعه بای بوردی و ملکوتی (۱۳۸۲)، محلول پاشی آهن پروتئین دانه گندم را به طور معنی داری افزایش داد. محلول پاشی آهن میزان آهن فعال درون گیاه را افزایش و فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز، که برای چرخه اسیدهای آمینه لازم می باشد، و در نتیجه پروتئین را افزایش می دهد (یارنیا و همکاران، ۱۳۸۶). در گزارش های نصری و خلعتبری (۱۳۸۷) کاربرد همزمان روی و آهن باعث افزایش اندک درصد پروتئین شده است. در غلات محلول پاشی با نیتروژن، سولفات روی و آهن در مرحله آخر رشد، مقدار پروتئین دانه ها را افزایش داد (ملکوتی و طهرانی، ۱۳۷۸). افزایش پروتئین دانه بر اثر محلول پاشی آهن در ذرت (خلیلی محله و مرشدی، ۱۳۸۷) گزارش شده است. از صفات مهم در برخی گیاهان، میزان پروتئین دانه و گاهی اندام هوایی است که می تواند تحت تأثیر محلول پاشی عناصر مختلف قرار گیرد. محلول پاشی آهن در گیاهان، فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز، که برای چرخه اسیدهای آمینه لازم می باشد، را افزایش داده و در نتیجه پروتئین را افزایش می دهد (یارنیا و همکاران، ۱۳۸۸). عدم شناخت نیاز غذایی گندم و زمان مناسب مصرف عناصر غذایی منجر به استفاده نامناسب از کودهای شیمیایی می گردد که اثرات نامطلوبی همچون آلودگی شیمیایی منابع محیط زیست، بر هم خوردن تعادل اکوسیستم های زراعی، آلودگی آب های زیرزمینی، سفت شدن خاک های زراعی و بالاخره کاهش بهره وری را در پی خواهد داشت. لذا این پژوهش به بررسی تأثیر محلول پاشی پتاسیم و آهن بر عملکرد کمی و کیفی در گندم پرداخته است.

## مواد و روش ها

به منظور بررسی تأثیر عناصر غذایی پتاسیم و آهن بر بر صفات مورفولوژیکی و میزان پروتئین گندم پاییزه، رقم شهریار، آزمایش مزرعه ای بصورت اسپلیت پلات فاکتوریل بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار در منطقه کاکان بویراحمد در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ اجرا گردید. زمان محلول پاشی به عنوان عاملی اصلی در دو سطح  $T_1$  (محلول پاشی در

زمان به ساقه رفتن)،  $T_2$  (محلول پاشی در زمان پر شدن دانه)، در کرت اصلی قرار گرفت و محلول پاشی پتاسیم در سه سطح  $K_1$  (بدون محلول پاشی)،  $K_2$  (۲ گرم در لیتر) و  $K_3$  (۳ گرم در لیتر) و محلول پاشی آهن در دو سطح  $F_1$  (بدون محلول پاشی) - پاشی)،  $F_2$  (۲ گرم در لیتر) به عنوان فاکتورهای فرعی در کرت فرعی قرار گرفتند. رقم مورد کاشت شه‌ریار بود، که از ارقام پاییزه و سازگار به مناطق سرد می‌باشد. کاشت در ۲۰ مهر ماه انجام گرفت. در مرحله رسیدگی از هر کرت ۳۰ بوته به طور تصادفی انتخاب و تعداد پنجه در بوته، متوسط ارتفاع بوته، متوسط و ارتفاع سنبله اندازه‌گیری شدند. درصد پروتئین نیز اندازه‌گیری شد و برای اندازه‌گیری پروتئین از دستگاه کلدال و از روش امامی (۱۳۷۵) استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS صورت گرفت. مقایسات میانگین توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد. با توجه به جدول تجزیه خاک (جدول ۱) مشاهده می‌شود که pH خاک محل آزمایش قلیایی بوده و میزان آهک آن نسبتاً زیاد می‌باشد.

جدول ۱- نتایج آزمایش خاک نمونه برداری از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر

(mg kg <sup>-1</sup> )				فسفر - تبادل (mg kg <sup>-1</sup> )	پتاسیم تبادل (mg kg <sup>-1</sup> )	آهک (درصد)	کربن (درصد)	نیترژن کل (درصد)	بافت	اسیدیته
منگنز	مس	روی	آهن							
۴/۵	۱/۱	۰/۴۸	۲/۶	۱۷/۴	۱۳۰	۱۴/۵	۰/۵	۰/۰۵	شنی لومی	۷/۸۶

### نتایج و بحث

برهمکنش محلول پاشی آهن و پتاسیم و زمان محلول پاشی برای صفت ارتفاع بوته معنی‌دار نبود (جدول ۲). همانطور که در جدول (۲) نشان داده شده است، برهمکنش محلول پاشی آهن و پتاسیم در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین مقدار ارتفاع بوته، مربوط به تیمار محلول پاشی توام ۳ گرم در لیتر پتاسیم و ۲ گرم در لیتر آهن بود. در تیمار بدون محلول پاشی پتاسیم، محلول پاشی آهن باعث افزایش ارتفاع بوته از ۵۰/۳ سانتی‌متر به ۶۲/۲ سانتی‌متر شد. در تیمار محلول پاشی پتاسیم با غلظت ۲ گرم در لیتر، محلول پاشی آهن باعث افزایش ارتفاع بوته گردید، گرچه این افزایش از نظر آماری مشابه بود. در تیمار محلول پاشی با غلظت ۳ گرم در لیتر پتاسیم، محلول پاشی آهن ارتفاع بوته را از ۶۱/۱ به ۷۷/۵ رساند (جدول ۳). برهمکنش محلول پاشی پتاسیم و زمان محلول پاشی بر ارتفاع بوته در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). در زمان به ساقه رفتن، بیشترین مقدار ارتفاع بوته مربوط به محلول پاشی پتاسیم با غلظت ۳ گرم در لیتر بود که نسبت به محلول پاشی پتاسیم با غلظت ۲ گرم در لیتر ۱۸٪ و نسبت به تیمار بدون محلول پاشی پتاسیم ۳۴٪ افزایش داشت. در زمان پر شدن دانه، محلول پاشی پتاسیم با هر دو غلظت، باعث افزایش ارتفاع بوته شد، ولی این تأثیر از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۴). هر سه تیمار برهمکنش محلول پاشی آهن بر زمان محلول پاشی در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین مقدار ارتفاع بوته از محلول پاشی ۲ گرم در لیتر آهن در زمان به ساقه رفتن بدست آمد که نسبت به تیمار بدون محلول پاشی ۱۳٪ افزایش داشت. محلول پاشی آهن در زمان پر شدن دانه نیز باعث افزایش ارتفاع شد، ولی این مقدار از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با تیمار بدون محلول پاشی نداشت (جدول ۵). محلول پاشی آهن، محلول پاشی پتاسیم و زمان محلول پاشی اثر افزایشی معنی‌داری بر ارتفاع بوته در سطح ۱٪

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

داشتند. (جدول ۲). محلول پاشی در زمان به ساقه رفتن، ارتفاع بوته را نسبت به محلول پاشی در زمان پرشدن دانه ۱۶٪ افزایش داده است. همان طور که در جدول ۷ دیده می شود، محلول پاشی آهن با غلظت ۲ گرم در لیتر، نسبت به تیمار بدون محلول پاشی، ارتفاع بوته را به طور معنی داری از ۵۷/۳ سانتی متر به ۶۴/۵ سانتی متر افزایش داد. یارنیا و همکاران (۱۳۸۶) نیز گزارش کردند که محلول پاشی آهن، ارتفاع گیاه رادر کلزا افزایش می دهد. تحقیقات نشان می - دهد مصرف برگی عناصر روی، منگنز و آهن با افزودن بر ارتفاع ساقه گیاه موجب افزایش عملکرد ماده خشک می شود (سالتانا و ایکدا، ۲۰۰۱). افزایش غلظت پتاسیم از ۰ تا ۳ گرم در لیتر ارتفاع بوته را به طور معنی داری از ۵۶/۳ سانتی متر تا ۶۹/۳ سانتی متر افزایش داده است (جدول ۸). پتاسیم از طریق تنظیم اسمزی، آب لازم را برای رشد و به تبع آن برای تقسیم سلولی فراهم می کند و با این کار منجر به افزایش ارتفاع ساقه می شود (مارشور، ۱۹۷۵). افزایش ارتفاع بوته گندم بر اساس استفاده از کود پتاسیم توسط محققین دیگر نیز گزارش شده است (اکبال و همکاران، ۱۹۹۱؛ اریف و همکاران، ۲۰۰۶ و عبدی و همکاران، ۱۳۸۱).

جدول (۲)- تجزیه واریانس برخی صفات مورد ارزیابی

منابع تغییر	ارتفاع بوته	تعداد پنجه در گیاه	طول سنبله	پروتئین دانه
تکرار	۴۵/۱ <sup>NS</sup>	۰/۰۱ <sup>NS</sup>	۰/۵۱ <sup>NS</sup>	۰/۱۰
زمان محلول پاشی	۷۷۴/۳ <sup>**</sup>	۰/۰۴۷ <sup>NS</sup>	۱۸/۱۹ <sup>**</sup>	۳۴/۱۹ <sup>**</sup>
Ea	۱۲۳/۹ <sup>NS</sup>	۰/۱۷۵ <sup>NS</sup>	۰/۰۹ <sup>NS</sup>	۰/۲۱
تیمار پتاسیم	۵۰۸/۰ <sup>°°</sup>	۰/۰۱۵ <sup>NS</sup>	۸/۱۳ <sup>**</sup>	۱۲/۷ <sup>**</sup>
تیمار آهن	۱۲۱۳/۱ <sup>**</sup>	۰/۰۰۲۵ <sup>NS</sup>	۳/۶۹ <sup>*</sup>	۲۰/۹ <sup>**</sup>
پتاسیم * آهن	۱۷۴/۶ <sup>°</sup>	۰/۰۲۶ <sup>NS</sup>	۰/۲ <sup>NS</sup>	۰/۳۶۴ <sup>NS</sup>
زمان * پتاسیم	۱۷۸/۸ <sup>*</sup>	۰/۱۰۴ <sup>NS</sup>	۰/۳۶ <sup>NS</sup>	۱/۴۶ <sup>NS</sup>
زمان * آهن	۱۸۱/۳ <sup>*</sup>	۰/۰۴۷ <sup>NS</sup>	۱/۴۶ <sup>*</sup>	۲/۶۹ <sup>NS</sup>
زمان * پتاسیم * آهن	۸۱/۳ <sup>NS</sup>	۰/۱۰۴ <sup>NS</sup>	۰/۳۳ <sup>NS</sup>	۳/۱۲ <sup>NS</sup>
خطا	۴۳/۲	۰/۱۱۷	۱۷/۰۵	۱/۵۷۳ <sup>NS</sup>
CV	۱۰/۴	۱۱/۳۷	۱۱/۹۱	۱۲/۱

\* و \*\* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ می باشند. NS یعنی معنی دار نمی باشد.

جدول ۳- مقایسه میانگین برهمکنش محلول پاشی آهن و پتاسیم برای برخی صفات به روش دانکن در سطح ۵٪

ارتفاع بوته (cm)	تیمار آهن	تیمار پتاسیم
۵۰/۳ <sup>c</sup>	بدون محلول پاشی	بدون محلول پاشی
۶۲/۲ <sup>b</sup>	۲ گرم در لیتر	بدون محلول پاشی
۶۰/۱ <sup>b</sup>	بدون محلول پاشی	۲ گرم در لیتر
۶۶/۵ <sup>b</sup>	۲ گرم در لیتر	۲ گرم در لیتر
۶۱/۱ <sup>b</sup>	بدون محلول پاشی	۳ گرم در لیتر
۷۷/۵ <sup>a</sup>	۲ گرم در لیتر	

میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

جدول ۴- مقایسه میانگین سطوح مختلف محلول پاشی پتاسیم و زمان به روش دانکن در سطح ۵٪

زمان محلول پاشی	تیمار پتاسیم	ارتفاع بوته (cm)
به ساقه رفتن	بدون محلول پاشی	۵۸/۱ <sup>c</sup>
	۲ گرم در لیتر	۶۶/۴ <sup>b</sup>
	۳ گرم در لیتر	۷۸/۳ <sup>a</sup>
پر شدن دانه	بدون محلول پاشی	۵۴/۵ <sup>c</sup>
	۲ گرم در لیتر	۶۰/۲ <sup>bc</sup>
	۳ گرم در لیتر	۶۰/۲ <sup>bc</sup>

میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

جدول ۵- مقایسه میانگین سطوح مختلف محلول پاشی آهن و زمان برای برخی صفات به روش دانکن در سطح ۵٪

زمان محلول پاشی	تیمار آهن	ارتفاع بوته (cm)	طول سنبله (cm)
به ساقه رفتن	بدون محلول پاشی	۵۹/۵ <sup>b</sup>	۷/۹۴ <sup>bc</sup>
	۲ گرم در لیتر	۷۵/۶ <sup>a</sup>	۸/۹۹ <sup>a</sup>
پر شدن دانه	بدون محلول پاشی	۵۴/۷ <sup>bc</sup>	۶/۹۳ <sup>bc</sup>
	۲ گرم در لیتر	۶۱/۹ <sup>b</sup>	۷/۱۶ <sup>b</sup>

میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

جدول ۶- مقایسه میانگین سطوح مختلف زمان محلول پاشی برای برخی صفات به روش دانکن در سطح ۵٪

زمان محلول پاشی	ارتفاع بوته (سانتی متر)	طول سنبله (سانتی متر)
به ساقه رفتن	۶۷/۶ <sup>a</sup>	۸/۴۶ <sup>a</sup>
پر شدن دانه	۵۸/۳ <sup>b</sup>	۷/۰۴ <sup>b</sup>

میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

جدول ۷- مقایسه میانگین سطوح مختلف محلول پاشی آهن برای برخی صفات به روش دانکن در

سطح ۵٪

تیمار محلول پاشی آهن	ارتفاع بوته (سانتی متر)	طول سنبله (سانتی متر)
بدون محلول پاشی	۵۷/۱ <sup>b</sup>	۷/۴ <sup>b</sup>
۲ گرم در لیتر	۶۸/۷ <sup>a</sup>	۸/۱ <sup>a</sup>

میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خواراسگان دانشکده کشاورزی

جدول ۸- مقایسه میانگین سطوح مختلف محلول پاشی پتاسیم برای برخی صفات به روش دانکن در سطح

%۵

تیمار پتاسیم	ارتفاع بوته	طول سنبله
بدون محلول پاشی	۵۶/۳ <sup>c</sup>	۶/۸۳ <sup>b</sup>
۲ گرم در لیتر	۶۳/۳ <sup>b</sup>	۸/۰۱ <sup>a</sup>
۳ گرم در لیتر	۶۹/۳ <sup>a</sup>	۸/۴۱ <sup>a</sup>

میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح احتمال %۵ تفاوت معنی دار ندارند.

جدول ۹- مقایسه میانگین سطوح مختلف زمان محلول پاشی برای برخی صفات به روش دانکن در سطح %۵

پروتئین (درصد)	زمان محلول پاشی
۱۱/۴ <sup>a</sup>	به ساقه رفتن
۹/۴ <sup>b</sup>	پر شدن دانه

میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح احتمال %۵ تفاوت معنی دار ندارند.

جدول ۱۰- مقایسه میانگین سطوح مختلف محلول پاشی آهن برای برخی صفات به روش دانکن در سطح %۵

پروتئین (درصد)	تیمار آهن
۹/۶ <sup>b</sup>	بدون محلول پاشی
۱۱/۲ <sup>a</sup>	۲ گرم در لیتر

میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح احتمال %۵ تفاوت معنی دار ندارند.

جدول ۱۱- مقایسه میانگین سطوح مختلف محلول پاشی پتاسیم برای برخی صفات به روش دانکن در

سطح %۵

پروتئین (درصد)	تیمار پتاسیم
۹/۳ <sup>b</sup>	بدون محلول پاشی
۱۰/۷ <sup>a</sup>	۲ در هزار

میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

در مورد تعداد پنجه در گیاه هیچکدام از سطوح زمان محلول پاشی، محلول پاشی آهن و پتاسیم و برهمکنش آن ها تأثیری بر این صفت نداشت. برهمکنش زمان و محلول پاشی آهن و پتاسیم بر طول سنبله معنی دار نبود (جدول ۲). برهمکنش محلول پاشی آهن و محلول پاشی پتاسیم، برهمکنش زمان و محلول پاشی پتاسیم بر طول سنبله نیز معنی دار نبود. برهمکنش زمان و محلول پاشی آهن بر طول سنبله در سطح ۵٪ معنی دار بود (جدول ۲). در زمان به ساقه رفتن، محلول پاشی آهن با غلظت ۲ گرم در لیتر، طول سنبله را نسبت به تیمار بدون محلول پاشی افزایش داد و از ۷/۹ به ۸/۹ سانتی متر رساند؛ در حالیکه محلول پاشی آهن در زمان پر شدن دانه، تأثیری بر طول سنبله نداشت (جدول ۵). هر سه تیمار محلول پاشی آهن و محلول پاشی پتاسیم و زمان محلول پاشی اثر افزایشی معنی داری بر طول سنبله داشتند (جدول ۲). به طور کلی محلول پاشی در زمان به ساقه رفتن، طول سنبله را نسبت به محلول پاشی در زمان پر شدن دانه ۲۰٪ افزایش داده است. همانطور که در جدول ۷ دیده می شود، محلول پاشی آهن با غلظت ۲ گرم در لیتر، نسبت به تیمار بدون محلول پاشی آهن، طول سنبله را به طور معنی داری از ۷/۴ سانتی متر به ۸/۱ سانتی متر افزایش داده است. محلول پاشی پتاسیم نیز باعث افزایش طول سنبله شده است، ولی غلظت های ۲ گرم در لیتر و ۳ گرم در لیتر به یک اندازه بر این صفت مؤثر بودند (جدول ۸). زمان محلول پاشی اثر معنی داری بر درصد پروتئین دانه در سطح ۵٪ داشت (جدول ۲). محلول پاشی در زمان پر شدن دانه، پروتئین دانه را ۲۱٪ افزایش داد (جدول ۹). تأثیر محلول پاشی آهن بر درصد پروتئین دانه معنی دار بود (جدول ۲). محلول پاشی آهن با غلظت ۲ گرم در لیتر، پروتئین دانه را نسبت به تیمار بدون محلول پاشی ۱۶٪ افزایش داد و به ۱۱/۲ درصد رساند (جدول ۱۰). در مطالعه بای-بوردی و ملکوتی (۱۳۸۲) نیز، محلول پاشی آهن پروتئین دانه گندم را به طور معنی داری افزایش داد. محلول پاشی آهن میزان آهن فعال درون گیاه را افزایش و فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز، که برای چرخه اسیدهای آمینه لازم می باشد، و در نتیجه پروتئین را افزایش می دهد (بارنیا و همکاران، ۱۳۸۶). در گزارش های نصری و خلعتبری (۱۳۸۷) کاربرد همزمان روی و آهن باعث افزایش اندک درصد پروتئین شده است. در غلات محلول پاشی با نیتروژن، سولفات روی و آهن در مرحله آخر رشد، مقدار پروتئین دانه ها را افزایش داد (ملکوتی و طهرانی، ۱۳۷۸). افزایش پروتئین دانه بر اثر محلول پاشی آهن در ذرت (خلیلی محله و مرشدی، ۱۳۸۷) نیز گزارش شده است. محلول پاشی پتاسیم نیز اثر افزایشی بر درصد پروتئین دانه داشت (جدول ۲). و تأثیر غلظت ۲ گرم در لیتر مشابه ۳ گرم در لیتر بود (جدول ۱۱).



## Effect of nutrient elements of potassium and iron and protein based on morphological traits of winter wheat cultivar 'Shahriar in Boyerahmad area

Mohamad Amiry Hosinkhani<sup>1</sup>, Khodabakhsh Panahi Kordlaghari<sup>2</sup>, Ali Rahimi<sup>3</sup>

1-Department of Agriculture, Yasouj Branch, Islamic Azad University, Yasouj, Iran

2-Department of Agriculture, Yasouj Branch, Islamic Azad University, Yasouj, Iran

3-Young Researchers Club, Yasouj Branch, Islamic Azad University, Yasouj, Iran

(Email: rahimi.ali1362@yahoo.com)

### Abstract

In order to study effects of dietary potassium and iron elements on morphological traits of a winter wheat (*cultivar 'Shariar*) in Boyerahmad Area a field experiment was conducted from 89 to 1388 crop year, in Boyer Kakan. Experiment was conducted to based on split plot factorial in randomized complete block design with three replications. Spray solution time as the main factor in both T<sub>1</sub> (spray solution at the time of stem elongation), T<sub>2</sub> (spray solution during grain filling), was the main plot and three levels of potassium solution sprayed K<sub>1</sub> (No spray solution), K<sub>2</sub> (2 gr per liter) and K<sub>3</sub> (3 gr per liter) and two levels of iron in solution sprayed F<sub>1</sub> (without the spray solution), F<sub>2</sub> (2 gr per liter) as factors in the sub-plot were minor. The results showed that the interaction of sprayed soluble iron and potassium on plant height was significant at %5 level. The highest amount, about 3 grams per liter of combined treatment spray solution of potassium and 2 grams per liter of iron respectively. All three treatment spray solution of iron and potassium and spray solution time had significant effect on the length of the spike. The overall solution - spray in time to stem elongation, has increased %20 proportion at spray solution, during grain filling. Spray solution time had significant effect on the grain protein percentage at %5 level. Spray solution during grain filling, grain protein increased %21. Foliar applications of iron on grain protein percentage was significant. Spray solution of iron with concentration of 2 gr per liter increased grain protein %21 proportion at non spray solution, and reach at 11.2 percent.

**Keywords:** Spray solution, Wheat, Plant height, Spike length, Grain protein





## منابع فارسی

- ۱- بای بوردی، ا. و م. ج. ملکوتی. (۱۳۸۲). تاثیر آهن، منگنز، روی و مس بر کمیت و کیفیت گندم در شرایط شور. مجله علوم خاک و آب. ۱۷(۲): ۱۵۷-۱۴۸
- ۲- پورصالح، م. ۱۳۷۴. غلات (گندم، جو، برنج، ذرت). انتشارات صفار. ۱۴۴ صفحه.
- ۳- تاج بخش، م. و ع. پورمیرزا. ۱۳۸۲. زراعت غلات. انتشارات جهاد دانشگاهی آذربایجان غربی. صفحه
- ۴- خلیلی محله، ج.، مرشدی، م. ۱۳۸۷. اثر محلول پاشی عناصر کم مصرف بر خصوصیات کم و کیفی ذرت سیلویی ۷۰۴ در خوی. مجله نهال و بذر. جلد ۲۴. شماره ۲. صفحه ۲۸۱-۲۹۳
- ۵- عبدی، م.، ق. نورمحمدی و ا. گلچین. ۱۳۸۱. بررسی تأثیر محلول پاشی عناصر غذایی بر اجزای عملکرد و میزان پروتئین دانه گندم دیم سرداری. علوم کشاورزی، ۸ (۱): ۳۸-۲۹.
- ۶- ملکوتی م. ج. ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. نشر آزمون کشاورزی.
- ۷- ملکوتی، م. ج. و م. م. طهرانی. (۱۳۷۸). نقش ریزمغذی ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی (عناصر خرد با تاثیر کلان). انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. ۲۹۹ صفحه.
- ۸- نصری، م. و م. خلعتبری. (۱۳۸۷). بررسی تاثیر غلظت محلول پاشی ریزمغذی بر خصوصیات کمی و کیفی ارقام کلزا در منطقه ورامین. فصلنامه دانش کشاورزی ایران. جلد ۵. ۲۱۰ صفحه.
- ۹- یارنیا، م.، صفایی، پ.، خورشیدی بنام، م. ب.، فرج زاده معماری، ا. ۱۳۸۸. اثر تنش خشکی و سولفات پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان. مجله یافته های نوین کشاورزی. سال سوم. شماره ۳. صفحه ۳۳۲-۳۱

10-Aref, I. M. and L. I. El-Juhany. 2000. Effects of drought stress on the growth of *Acacia asak* (Forssk.), *A. tortilis* (Forssk.) and *A. gerrardii* (Benth) ssp. *negevensis* (Zoh.). Plant Production Department, College of Agriculture, King Saud University.

11-Iqbal, J., A. A. Cheema, M. N. Niazi and M. S. Dogar. 1991. Response of potassium application to rice and wheat in salt affected soils. *Technique*, 8: 19-30.

12-Marschner, H. 1975. Mineral nutrition of higher plants, 2nd Ed. Academic Press. London. Pp: 889