# بررسی عملکرد و اجزای عملکرد گندم نان (*Triticum aestivum* L.) رقم میهن تحت تأثیر محلول‌پاشی هیومیک اسید

**حمید بیرانوند و علی خورگامی***

* گروه کشاورزی، زراعت، واحد خرم آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، خرم آباد، ایران.

نویسنده مسئول: Ali_khorgamy@yahoo.com

## چکیده

افزایش عملکرد محصولات زراعی، به‌ویژه گندم به‌دلیل داشتن بیشترین سطح کشت و مصرف در کشور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. هیومیک‌اسید به‌عنوان یک اسیدآلی طبیعی حاصل از هوموس و سایر منابع طبیعی، بدون اثرات مخرب زیست‌محیطی جهت بالا بردن عملکرد دانه در گندم به خصوص در شرایط متغییر محیطی می‌تواند موثر واقع شود. به‌منظور ارزیابی اثر محلول پاشی هیومیک‌اسید بر عملکرد کمی و کیفی و برخی خصوصیات زراعی گندم، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۵ در منطقه بیرانشهر(لرستان) اجرا شد. عوامل شامل محلول پاشی با هیومیک-اسید در چهار سطح با غلظت‌های (شاهد، ۱، ۲ و ۳ در هزار) و مراحل رشد (شامل پنجه‌دهی، ساقه‌دهی، سنبله-دهی) بودند. نتایج نشان داد که اثر متقابل هیومیک‌اسید در مرحله رشد صفات عملکرد و اجزای عملکرد و همچنین صفات کیفی نظیر پروتیین دانه و عملکرد پروتیین را به طور معنی داری تحت تاثیر قرار داد و بیشترین عملکرد دانه با افزایش ۳۳/۶ درصد در هکتار، در تیمار محلول‌پاشی با غلظت ۲ در هزار در مرحله پنجه‌دهی به دست آمد. صفات عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، تعداد دانه در سنبله، طول‌سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، وزن هزار دانه دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه بودند. یافته‌ها نشان داد که محلول-پاشی با هیومیک اسید می‌تواند موجب بهبود خصوصیات رشد و عملکرد دانه گندم رقم میهن گردد و می‌توان در جهت افزایش عملکرد اقتصادی این محصول مورد توجه قرار گیرد.

**واژه‌های کلیدی:** گندم، هیومیک‌اسید، پروتیین دانه، عملکرد دانه

**مقدمه**

گندم (*Triticum aestivum* L.) به‌عنوان یکی از مهم‌ترین گیاهان تیره غلات، سهم عمده‌ای در تغذیه انسان‌ها و همچنین تأمین علوفه برای حیوانات را به خود اختصاص داده است (رسول و همکاران، ۲۰۱۵؛ رادوان و همکاران، ۲۰۱۵). لذا در راستای تحقق تولید غذای سالم و همگام با تلاش در جهت رسیدن به اهداف کشاورزی پایدار، بهینه‌سازی مصرف کودها و به‌طور اخص توجه به مصرف ریزمغذی‌ها، کودهای آلی و از جمله هیومیک‌اسید برای بهبود کیفیت محصول و به منظور متعادل نمودن میزان مصرف کودهای شیمیایی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار شده است. کمبود عناصر غذایی به‌ویژه نیتروژن و فسفر (که به‌دلیل ترکیب با آهن و آلومینیوم به شکل غیر قابل دسترس در می‌آید) از فاکتورهای محدود کننده در تولید گندم می‌باشد (محمودی زویک و همکاران، ۱۳۹۵). امروزه در بسیاری از کشورها برای بهبود کمی و کیفی محصولات زراعی و باغی از انواع اسیدهای آلی از جمله هیومیک‌اسید استفاده می‌شود. به‌طوری که مقادیر بسیار کم از اسیدهای آلی به‌دلیل وجود ترکیبات هورمونی، اثرات قابل ملاحظه‌ای در بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک و همچنین افزایش تولید و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی دارند (سبزواری و خزاعی، ۲۰۰۹). بنابراین، استفاده از انواع کودهای طبیعی از جمله هیومیک‌اسید، بدون اثر مخرب زیست‌محیطی در جهت افزایش عملکرد گیاهان زراعی می‌تواند تا حد زیادی مؤثر واقع شود. هیومیک‌اسید یک ترکیب پلیمری طبیعی آلی است که در نتیجه پوسیدگی مواد آلی خاک، پیت، لیگنین و غیره به وجود می‌آید که می‌تواند جهت افزایش محصول و کیفیت آن به کار گرفته شود (آنتون و همکاران، ۲۰۱۰). از مزایای مهم کاربرد هیومیک‌اسید می‌توان به قابلیت کلات کنندگی عناصر غذایی مختلف مانند سدیم، پتاسیم، منیزیم، روی، کلسیم، آهن، مس و سایر عناصر در جهت غلبه بر کمبود عناصر غذایی اشاره کرد که سبب افزایش طول و وزن ریشه و آغازش ریشه‌های جانبی می‌شود (تان، ۱۹۸۳). هیومیک‌اسید از طریق اصلاح فیزیکی و بهبود دانه‌بندی خاک، فضای بیشتری برای نفوذ آب ایجاد می‌کند. به علاوه، مولکول‌های هیومیک‌اسید با مولکول‌های آب پیوندی تشکیل می‌دهند که تا حدود زیادی مانع تبخیر آب می‌شود (ساروهان و همکاران، ۲۰۱۱). همچنین هیومیک‌اسید با افزایش فعالیت آنزیم روبیسکو، سبب افزایش فعالیت فتوسنتزی گیاه می‌شود (دلفاین و همکاران، ۲۰۰۵). در بررسی اثر مواد هیومیکی بر محتوای کلروفیل برگ‌ها در گندم، نشان داده شد که اسپری برگی هیومیک‌اسید و اسید فولیک روی برگ‌های گندم سبب افزایش معنی‌داری در محتوای کلروفیل برگ‌ها شد (شالان و همکاران، ۲۰۰۵). کاربرد هیومیک‌اسید در گیاه به صورت محلول‌پاشی موجب افزایش هورمون‌های اکسین سیتوکینین و جیبرلین در گیاه می‌شود (توفیل و همکاران، ۲۰۱۴). کاربرد برگی هیومیک‌اسید غلظت آنتی‌اکسیدان‌ها را به‌طور معنی‌داری افزایش می‌دهد و سبب افزایش در فتوسنتز، تنفس، سنتز اسیدهای نوکلئیک و جذب یون‌ها می‌شود (نادری و

همکاران، ۲۰۰۲). شیر و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی هیومیک‌اسید در گندم گزارش دادند در اثر کاربرد هیومیک‌اسید ارتفاع بوته، طول سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد پنجه، تعداد سنبله در متر مربع، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و وزن هزار دانه گندم افزایش یافت.

عسل و همکاران (۲۰۱۵) گزارش دادند کاربرد هیومیک‌اسید موجب افزایش بوته، طول سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در متر مربع، عملکرد دانه، عملکرد کاه، عملکرد بیولوژیک، وزن هزار دانه درصد پروتیین و عملکرد پروتیین گندم شد. آنتون و همکاران (۲۰۱۰) گزارش دادند مصرف هیومیک‌اسید موجب افزایش ارتفاع بوته ، تعداد سنبله در متر مربع، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و درصد پروتیین گندم شد. پاتیل و همکاران (۲۰۱۳) گزارش دادند کاربرد هیومیک‌اسید موجب افزایش میزان سبزینگی برگ پرچم و درصد پروتیین دانه گندم شد. کاربرد هیومیک‌اسید در گیاه به صورت محلول‌پاشی و خاکی موجب افزایش هورمون‌های اکسین، سیتوکینین و جیبرلین در گیاه می‌شود (عبدل و همکاران، ۲۰۰۷). با توجه به بررسی‌های انجام شده، هدف از این آزمایش بررسی اثر مصرف مقادیر مختلف هیومیک‌اسید به‌صورت تغذیه برگی (محلول‌پاشی) بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه گندم نان رقم میهن در شرایط آب و هوایی استان لرستان بود.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش طی سال زراعی ۹۶ -۱۳۹۵ در مزرعه‌ای واقع در منطقه بیرانشهر از توابع شهرستان خرم آباد با طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۲ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۳۹ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۶۷۲ متر از سطح دریا اجرا شد. قبل از انجام آزمایش از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک از چندین نقطه زمین جهت تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه نمونه برداری شد (جدول ۱).

**جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه مورد آزمایش**

| آهن | مس | منگنز | روی | پتاسیم | فسفر | ازت کل (٪) | کربن آلی (٪) | درصد اشباع | هدایت الکتریکی خاک | واکنش خاک | بافت خاک |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| میلی‌گرم در کیلوگرم خاک | | | | | | | | | | | |
| ۸/۷ | ۱/۲۸ | ۵/۶ | ۰/۶۲ | ۳۸۵ | ۷/۸ | ۰/۰۷۲ | ۱/۰۵ | ۰/۴۶ | ۱/۱۷ | ۷/۶ | لومی رسی |

این آزمایش به‌صورت فاکتوریل و در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای مورد بررسی شامل محلول‌پاشی با هیومیک‌اسید در چهار سطح با غلظت‌های (صفر، ۱، ۲ و ۳ لیتر در هزار لیتر آب) و زمان محلول‌پاشی در سه سطح شامل (محلول‌پاشی در مرحله پنجه‌دهی، ساقه‌دهی و سنبله‌دهی) بودند.

محل اجرای آزمایش در سال زراعی قبل به کشت یونجه (*Medicago sativa* L.) اختصاص داشت. عملیات آماده سازی زمین در اواخر مهرماه، شامل شخم، یک نوبت دیسک و دو بار لولر عمود بر هم بود. هر کرت آزمایشی شامل ۶ خط کاشت ۴ متری، با فاصله ۲۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. فاصله بین کرت‌ها ۱ متر و فاصله بین تکرارها ۲ متر در نظر گرفته شد. بذر مورد استفاده رقم میهن (طبقه مادری) ضدعفونی شده با قارچ‌کش راکسیل (۰/۵ در هزار) از شرکت ثمین نهاوند (استان همدان) تهیه شد. بذور در ۲۰ مهرماه ۱۳۹۵ با تراکم ۴۰۰ بوته در متر مربع در عمق ۳ تا ۵ سانتی‌متری خاک به روش دستی کشت شدند. اولین آبیاری پس از کاشت بذور و مراحل بعدی آبیاری در طول مراحل رشد و بر اساس شرایط اقلیمی منطقه و نیاز زراعی انجام شد. مبارزه با علف‌های هرز در طی مراحل مختلف رشد بوته‌ها به صورت مستمر و به‌صورت وجین دستی انجام شد و در طی مراحل رشد از هیچ‌گونه نهاده شیمیایی شامل آفت‌کش و قارچ‌کش استفاده نشد. برداشت نهایی پس از رسیدگی فیزیولوژیک دانه‌ها و در تاریخ ۳۰ تیر ماه ۱۳۹۶ انجام شد. جهت محاسبه عملکرد و اجزای عملکرد با در نظر گرفتن اثر حاشیه، در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک از سه متر مربع از هر کرت بوته‌ها به صورت کف‌بُر برداشت و پس از خشک شدن در شرایط نور طبیعی مزرعه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه با رطوبت ۱۴ درصد اندازه‌گیری شدند. برای تعیین صفات اجزا عملکرد (طول سنبله و تعداد دانه در سنبله) در مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی و با در نظر گرفتن اثر حاشیه، به ترتیب از تعداد ۵ سنبله و تعداد ۵ بوته از هر کرت برداشت و سپس میانگین این اعداد برای هر تیمار ثبت شد. از بذور برداشت شده به عنوان عملکرد دانه برای هر تیمار تعداد ۵ نمونه هزارتایی به‌صورت جداگانه شمارش و سپس توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم توزین گردید و سپس میانگین این اعداد به عنوان وزن هزار دانه برای هر تیمار ثبت شد. همچنین شاخص برداشت از تقسیم عملکرد دانه بر عملکرد بیولوژیک ضرب در عدد ۱۰۰ محاسبه گردید. برای محاسبه درصد پروتئین دانه، محتوای نیتروژن کل دانه از روش ماکرو کجلدال محاسبه و برای محاسبه درصد پروتیین دانه از ضرب، ضریب پروتیین دانه در عدد ثابت ۵/۸۳ محاسبه گردید. در نهایت تجزیه و تحلیل داده‌ها و روش محاسبه نتایج با استفاده از نرم افزار آماری SAS انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد استفاده شد. و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

## نتایج و بحث

### تعداد سنبله در متر مربع

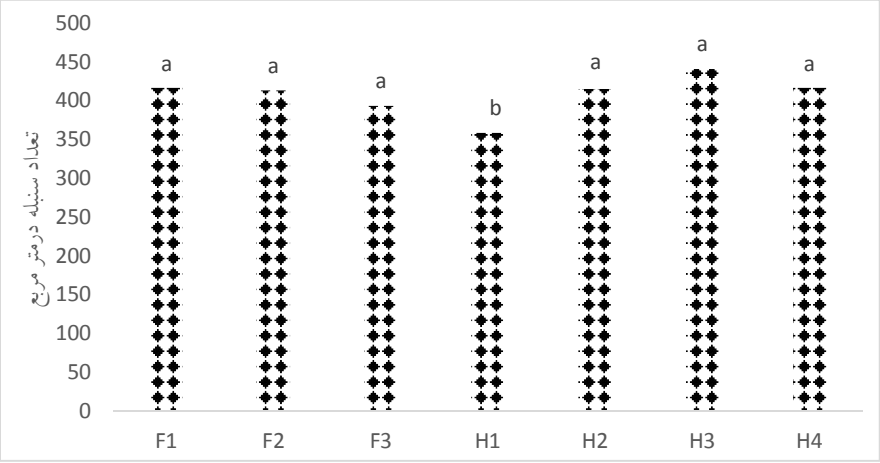
نتایج حاصل تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۲) نشان داد که اثر ساده هیومیک‌اسید در سطح احتمال ۱ درصد بر تعداد سنبله در متر مربع رقم میهن معنی‌دار شد.

**جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم میهن تحت تأثیر کاربرد محلول‌پاشی هیومیک اسید**

| منابع تغییرات S.O.V | درجه آزادی df | میانگین مربعات (MS) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | تعداد سنبله در متر مربع | طول سنبله | تعداد دانه در سنبله | وزن هزار دانه | عملکرد دانه | عملکرد بیولوژیک | شاخص برداشت | پروتئین دانه |
| تکرار | ۲ | ۶۸۱۲/۱۱$^{ns}$ | ۱/۰۴$^{**}$ | ۷۱/۱۶$^{ns}$ | ۹۵/۷۳$^{**}$ | ۳۶۹۸۳۱۲/۵۲$^{**}$ | ۴۶۹۷۵۷۷/۵۸$^{**}$ | ۹۱/۰۹$^{**}$ | ۵/۳۱$^{**}$ |
| زمان محلول‌پاشی | ۲ | ۱۷۴۵/۱۹$^{ns}$ | ۰/۲۶۰$^{ns}$ | ۹۷/۴۵$^{ns}$ | ۰/۲۳۵$^{ns}$ | ۶۰۵۹۳/۰۲$^{ns}$ | ۱۷۸۷۱۲/۵۸$^{ns}$ | ۰/۱۸۴$^{ns}$ | ۰/۳۰۲$^{ns}$ |
| هیومیک‌اسید | ۳ | ۱۰۸۰۷/۷۴$^{**}$ | ۱/۰۶۹$^{**}$ | ۲۰۸/۲۱$^{**}$ | ۲۷/۵۸$^{**}$ | ۱۸۰۲۹۴۹/۶۵$^{**}$ | ۴۲۱۴۴۷۲/۳۳$^{**}$ | ۲۶/۶۳$^{**}$ | ۰/۸۳۱$^{**}$ |
| اثر متقابل | ۶ | ۴۲۷۹/۰۸$^{ns}$ | ۰/۴۱۷$^{ns}$ | ۹۵/۸۵$^{ns}$ | ۱۰/۲۰$^{**}$ | ۵۷۲۰۸۵/۸۴$^{**}$ | ۱۶۱۳۰۴/۳۹$^{**}$ | ۹/۲$^{**}$ | ۰/۲۸۹$^{*}$ |
| خطا | ۲۲ | ۲۱۱۴/۸۰ | ۰/۲۰۹ | ۴۴/۶۵ | ۳/۰۳ | ۱۲۸۵۷/۱۹ | ۵۷۹۷۱۹/۶۱ | ۲/۴۷ | ۰/۱۲۳ |
| ضریب تغییرات (درصد) | - | ۱۱/۳۰ | ۵/۸۳ | ۱۴/۰۳ | ۴/۷۲ | ۷/۵۵ | ۷/۲۶ | ۳/۴۸ | ۰/۵۷۷ |

Ns ، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که محلول‌پاشی با هیومیک‌اسید، تعداد سنبله گندم در متر مربع را به طور چشمگیری افزایش داد. به‌طوری که بیشترین میزان سنبله در متر مربع (۴۴۰ سنبله)، در غلظت ۳ در هزار در مرحله ساقه‌دهی نسبت به تیمار شاهد (۳۵۸ سنبله) به میزان ۲۲/۸ درصد افزایش یافت (شکل ۱).



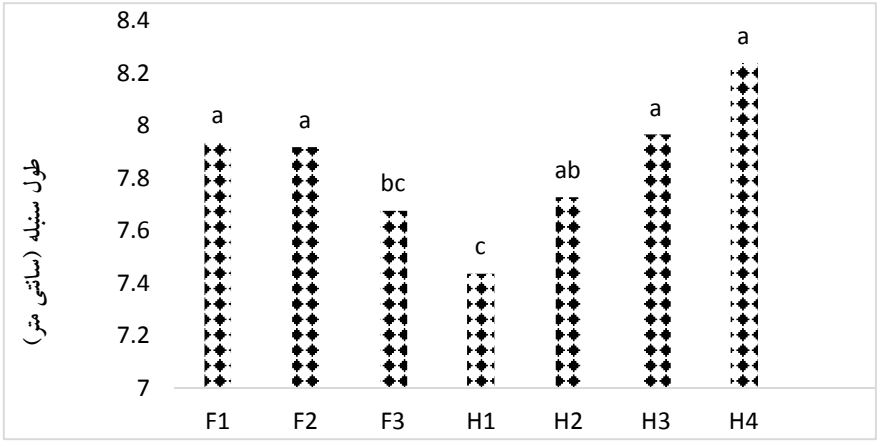

**شکل ۱- اثر ساده سطوح مختلف محلول‌پاشی بر هیومیک‌اسید بر تعداد سنبله در متر مربع گندم رقم میهن**

غلظت‌های هیومیک‌اسید (صفر، شاهد H1)، (یک در هزار، H2)، (دو در هزار، H3)، ( سه در هزار H4) و زمان محلول‌پاشی شامل پنجه‌دهی(F1)، ساقه دهی(F2)، سنبله‌دهی(F3).

محلول‌پاشی هیومیک‌اسید سبب افزایش تعداد سنبله در متر مربع شد. به‌نظر می‌رسد که افزایش جذب عناصر غذایی نظیر نیتروژن، فسفر و پتاسیم توسط گندم تأثیر مثبت و مستقیمی بر افرایش تعداد سنبله در واحد سطح دارد. افزایش جذب عناصر غذایی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مکانیسم‌های هیومیک‌اسید برگیاهان زراعی باعث افزایش تولید آسمیلات (مواد فتوسنتزی) توسط گیاه میزبان شد که علاوه بر تحریک پنجه‌های بارور بیشتر سبب جلوگیری از سقط گلچه‌ها نیز می‌شود که این امر در نهایت می‌تواند تعداد سنبله‌ها را به نحو چشم-گیری افزایش دهد (منظور و همکاران، ۲۰۱۴؛ پازکی، ۱۳۹۵؛ آنتون و همکاران، ۲۰۱۰؛ عسل و همکاران، ۲۰۱۵؛ شیر و همکاران ۲۰۱۳) گزارش نمودند که کاربرد محلول‌پاشی هیومیک‌اسید موجب افزایشر باروری پنجه‌ها و همچنین افزایش تعداد سنبله در واحد سطح در کشت گندم می‌گردد که با نتایج این بررسی مطابقت دارد.

**طول سنبله**

نتایج تجزیه واریانس حاصل از داده‌ها (جدول ۲) نشان داد که طول سنبله گندم رقم میهن به طور معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر اثر ساده هیومیک‌اسید قرار گرفت. مقایسه میانگین نتایج حاصل از بررسی نشان داد که طول سنبله تحت تأثیر محلول پاشی با هیومیک‌اسید در سطوح مختلف محلول‌پاشی با هیومیک-اسید پاسخ های متفاوتی نشان می‌دهد به‌طوری که بیشترین میزان طول سنبله (۸/۲۴ سانتی‌متر) نسبت به تیمار شاهد ( ۷/۴۴ سانتی‌متر) به میزان ۱۰ درصد افزایش یافت (شکل ۲).



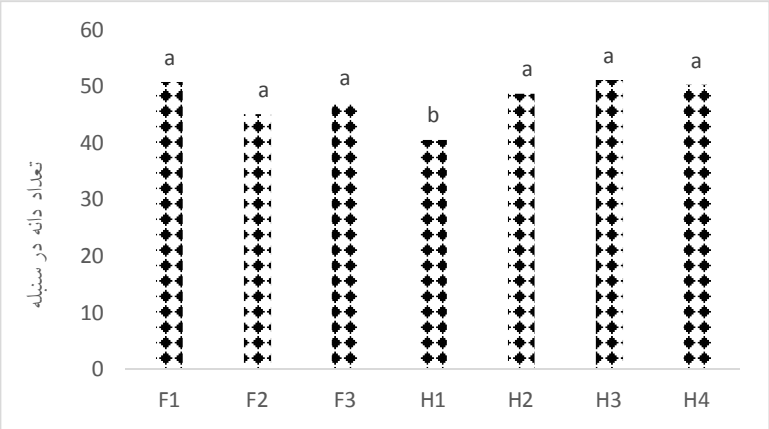

**شکل ۲- اثر ساده محلول‌پاشی با هیومیک‌اسید بر طول سنبله گندم رقم میهن**

غلظت‌های هیومیک‌اسید (صفر، شاهد H1)، (یک در هزار، H2)، (دو در هزار، H3)، ( سه در هزار H4) و زمان محلول‌پاشی شامل پنجه‌دهی(F1)، ساقه دهی(F2)، سنبله‌دهی(F3).

طول سنبله یکی از مهم‌ترین اجزای عملکرد گندم می باشد. به‌طوری که سنبله‌های با طول بیشتر دارای تعداد سنبلچه‌های بیشتر و در نتیجه توانایی تولید تعداد دانه‌های بیشتری دارند. به نظر می‌رسد که محلول‌پاشی با هیومیک‌اسید از طریق بهبود خصوصیات رشد و همچنین محتوی سبزینگی برگ توانست موجب بهبود کارایی فتوسنتز در جامعه‌ی گیاهی شود که به دنبال آن طول سنبله را به طور معنی‌داری در مقایسه با شاهد افزایش داد که این امر می‌تواند عملکرد نهایی دانه را بهبود بخشد در این رابطه ( پازکی، ۱۳۹۵؛ آستارایی و ایوانی، ۲۰۰۸؛ سروهان و همکاران، ۲۰۱۱ ؛ مسلمی و همکاران؛ ۲۰۱۰)، نتایج مشابهی در رابطه با افزایش طول خوشه در گیاه گندم و ارزن گزارش نمودند که با نتایج این آزمایش مطابقت دارند. صفت طول سنبله نیز یکی از اجزای مهم اثرگذار در عملکرد نهایی دانه گندم است به‌طوری که سنبله‌های بلندتر دارای تعداد سنبلچه‌های بیشتر و در نتیجه تعداد دانه بیشتری هستند که این امر می‌تواند عملکرد دانه را بهبود بخشد. در خصوص اثر محلول‌پاشی هیومیک‌اسید بر افزایش جدول سنبله در این آزمایش می‌توان بیان داشت که به کارگیری هیومیک‌اسید توانست از طریق افزایش توانایی گیاه جهت دسترسی به عناصرغذایی و توسعه زیست‌توده توان تولید بوته‌ها را بهبود بخشیده و در اختصاص بهینه مواد فتوسنتزی به اندام‌های زایشی گیاه کمک نموده، که این در نهایت سبب افزایش طول سنبله نسبت به شرایط عدم کاربرد هیومیک‌اسید می‌گردد که با یافته‌های (پازکی، ۱۳۹۵؛ آستارایی و ایوانی، ۲۰۰۸؛ سروهان و همکاران،۲۰۱۱؛ مسلمی و همکاران، ۲۰۱۰) در رابطه با افزایش طول سنبله گندم تحت تأثیر کاربرد محلول‌پاشی هیومیک‌اسید مطابقت دارد.

**تعداد دانه در سنبله**

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۲) نشان داد که اثر ساده هیومیک‌اسید در سطح احتمال ۱ درصد بر تعداد دانه در سنبله گندم رقم میهن معنی‌دار شد. نتایج مقایسه میانگین حاصل از داده‌ها (جدول ۲) نشان داد که تعداد دانه در سنبله به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر سطوح مختلف غلظت‌های محلول‌پاشی با هیومیک‌اسید قرار گرفت به‌طوری که بیشترین میزان تعداد دانه در سنبله در تیمار محلول‌پاشی با غلظت ۲ در هزار (۵۱ دانه در سنبله) نسبت به تیمار شاهد (۴۰ دانه در سنبله) به میزان ۲۹/۹ درصد افزایش یافت در بین سطوح مختلف غلظت‌های ۱ در هزار، ۲ در هزار و ۳ در هزار تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد به‌طوری که همه غلظت‌های مورد بررسی در یک گروه آماری قرار گرفتند (شکل ۳).




**شکل ۳- مقایسه میانگین اثر ساده محلول‌پاشی با هیومیک‌اسید و زمان محلول‌پاشی بر تعداد دانه در سنبله گندم رقم میهن**

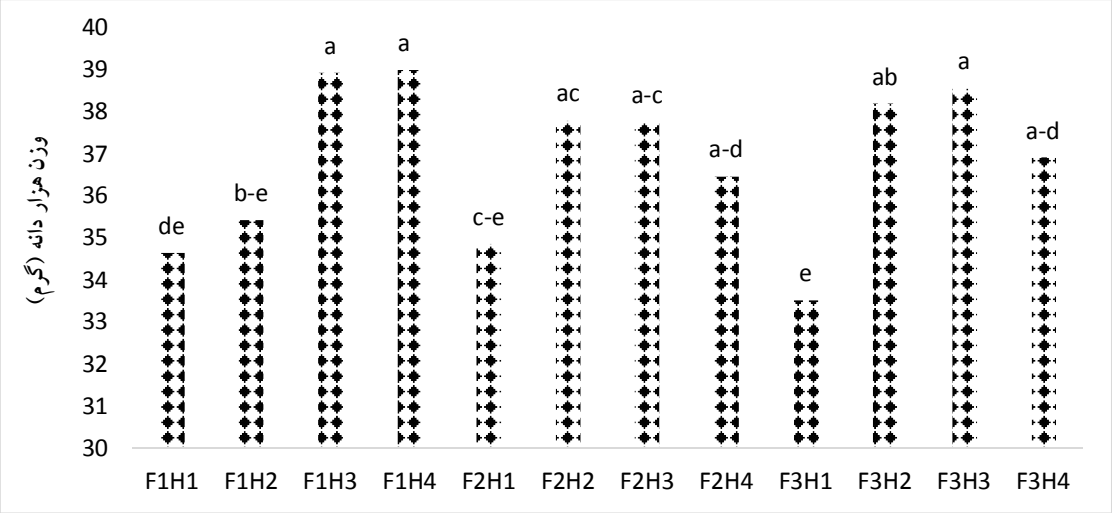
غلظت‌های هیومیک‌اسید (صفر، شاهد H1)، (یک در هزار، H2)، (دو در هزار، H3)، ( سه در هزار H4) و زمان محلول‌پاشی شامل پنجه‌دهی(F1)، ساقه دهی(F2)، سنبله‌دهی(F3).

تعداد دانه در سنبله یکی از مهمترین اجزاء عملکرد گندم است که افزایش آن سبب افزایش نهایی در عملکرد اقتصادی خواهد شد. محلول‌پاشی با هیومیک‌اسید توانست از طریق افزایش خصوصیاتی مانند طول سنبله، تعداد طول سنبلچه در سنبله، سبب افزایش معنی‌دار تعداد دانه در سنبله گندم رقم میهن گردید. در این رابطه پژوهش‌های متعددی توسط (سبزواری و خزاعی ۱۳۸۸؛ عسل و همکاران ، ۲۰۱۵؛ محمودی زویک و همکاران، ۲۰۱۰) نتایج مشابهی گزارش شد که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد.

**وزن هزار دانه**

نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از صفات مورد بررسی (جدول ۲) نشان داد که اثر ساده هیومیک‌اسید و همچنین اثر متقابل هیومیک‌اسید در زمان محلول‌پاشی بر وزن هزار دانه گندم رقم میهن در سطح آماری درصد معنی‌دار شد. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که وزن هزار دانه گندم رقم میهن نسبت به سطوح مختلف محلول‌پاشی با هیومیک‌اسید و مراحل رشد پاسخ‌های متفاوتی نشان داد به‌طوری که بیشترین میزان وزن هزار دانه به ترتیب در تیمار محلول‌پاشی با غلظت ۳ در هزار در مرحله پنجه‌دهی ۳۹ گرم، محلول‌پاشی با غلظت ۲ در هزار در مرحله پنجه‌دهی ۳۸/۹ گرم و محلول‌پاشی با غلظت ۲ در هزار در مرحله سنبله‌دهی ۳۸/۵ گرم به-

دست آمد که همگی در یک گروه آماری قرار گرفتند و نسبت به پایین‌ترین میزان وزن هزار دانه ۳۳/۵۳ گرم در تیمار شاهد به ترتیب به میزان ۱۶/۳ گرم، ۱۶/۱ گرم و ۱۵ گرم افزایش یافت (شکل ۴).




**شکل ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل هیومیک‌اسید و زمان محلول‌پاشی بر وزن هزاردانه گندم رقم میهن**

غلظت‌های هیومیک‌اسید (صفر، شاهد H1)، (یک در هزار، H2)، (دو در هزار، H3)، ( سه در هزار H4) و زمان محلول‌پاشی شامل پنجه‌دهی( F1)، ساقه دهی(F2)، سنبله‌دهی(F3).

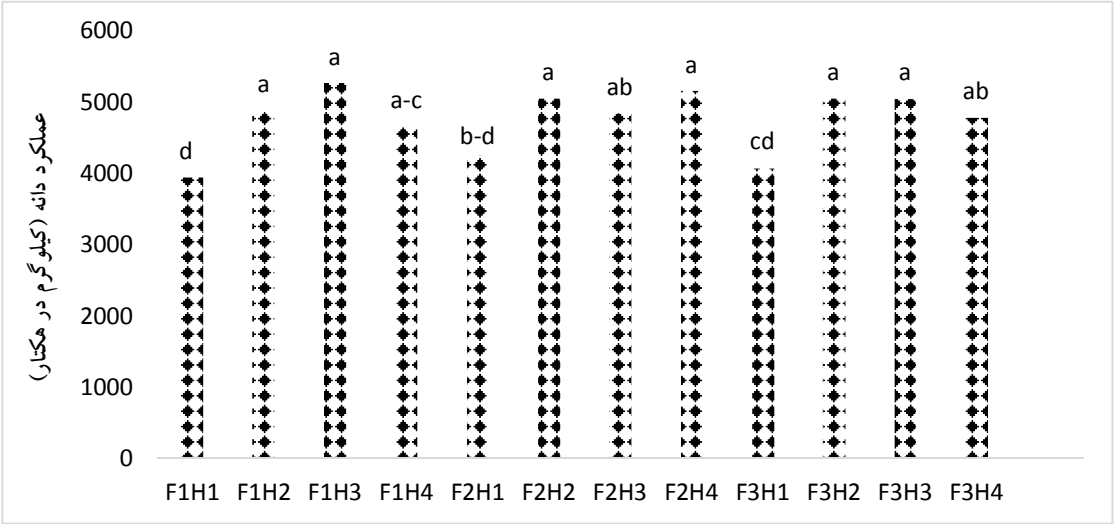
محلول‌پاشی هیومیک‌اسید سبب رسیدن به وزن ۱۰۰۰دانه بالاتری نسبت به تیمار بر گندم رقم میهن شد. به‌نظر می‌رسد که کاربرد هیومیک‌اسید توانست از طریق افزایش محتوای سبزینگی برگ‌ها میزان آسمیلاسیون بهبود انتقال مواد فتوسنتزی به دانه‌ها، وزن هزار دانه را به‌طور چشم‌گیری افزایش دهد. نتایج این تحقیق با یافته‌های (سبزواری و خزاعی ۱۳۸۸؛ عسل و همکاران۲۰۱۵؛ شیر و همکاران، ۲۰۱۳؛ پازکی، ۱۳۹۵؛ محمودی زویک و همکاران، ۱۳۹۵).

**عملکرد دانه**

نتایج تجزیه وارسانس داده‌های حاصل از صفات مورد بررسی (جدول ۲) نشان داد که اثر ساده هیومیک‌اسید و همچنین اثر متقابل هیومیک‌اسید در زمان محلول‌پاشی بر عملکرد دانه گندم رقم میهن در سطح آماری ۱ درصد معنی دار شد.

مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که عملکرد دانه با محلول‌پاشی هیومیک‌اسید به‌طور معنی‌داری افزایش یافت به‌طوری که بیشترین میزان عملکرد دانه به ترتیب ۵۲۶۱ کیلوگرم در هکتار در تیمار محلول‌پاشی با غلظت ۲ در

هزار، در مرحله پنجه‌دهی ۵۱۵۵ کیلوگرم در هکتار با غلظت ۳ در هزار در مرحله ساقه دهی ۵۰۴۶ کیلوگرم در هکتار با غلظت ۱ در هزار در مرحله سنبله‌دهی، ۵۰۴۴ کیلوگرم در هکتار با غلظت ۲ در هزار در مرحله سنبله-دهی و همچنین ۴۸۷۵ کیلوگرم در هکتار با غلظت ۱ در هزار در مرحله پنجه‌دهی به‌دست آمد. که همگی در یک گروه آماری قرار گرفتند و نسبت به تیمار شاهد (۳۹۳۷ کیلوگرم در هکتار) به ترتیب به میزان (۳۳/۶، ۳۰/۹، ۲۸/۶ ، ۲۸/۱۱ و ۲۳/۸ درصد) برتری نشان داد (شکل ۵).



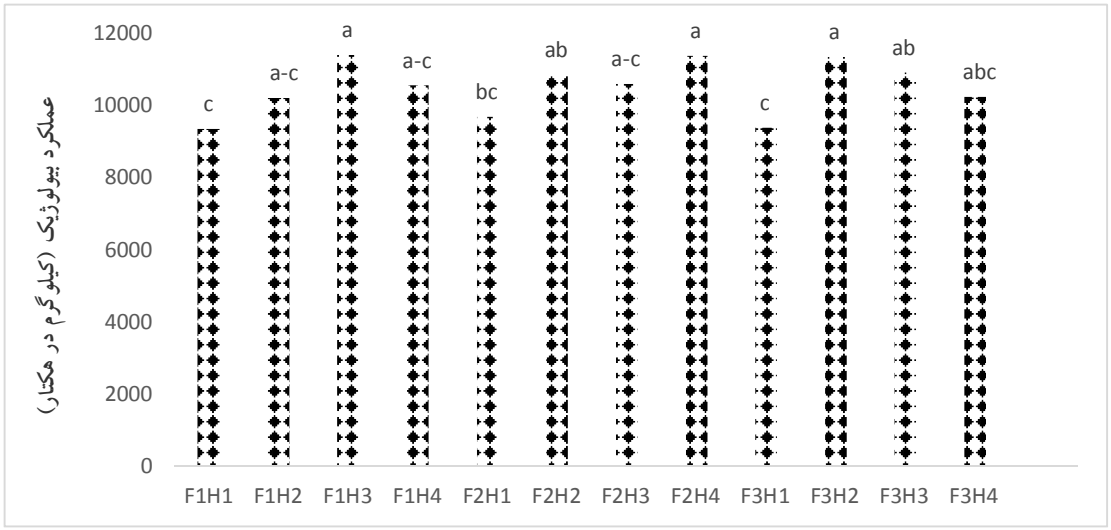

شکل **۵- مقایسه میانگین اثر متقابل هیومیک‌اسید و زمان محلول‌پاشی بر عملکرد دانه گندم رقم میهن** غلظت‌های هیومیک‌اسید (صفر، شاهد H1)، (یک در هزار، H2)، (دو در هزار، H3)، ( سه در هزار H4) و زمان محلول‌پاشی شامل پنجه‌دهی(F1)، ساقه دهی(F2)، سنبله‌دهی(F3).

عملکرد دانه در گندم تابعی از شرایط مختلف محیطی، مدیریت زراعی و همچنین خصوصیات زراعی این گیاه شامل تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبلچه و وزن هزار دانه می‌باشد. نتایج این آزمایش نشان داد که محلول‌پاشی با هیومیک‌اسید اثرات مثبت و مستقیمی را بر رشد و عملکرد گندم رقم میهن داشت به‌طوری که محلول‌پاشی هیومیک‌اسید توانست از طریق بهبود خصوصیاتی نظیر عملکرد بیولوژیک شاخص برداشت، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله و وزن هزار دانه عملکرد دانه را نسبت به تیمار عدم محلول‌پاشی با هیومیک‌اسید به طور چشم‌گیری بهبود یافت در این رابطه گزارشات متعددی توسط (فلاح قزانی و همکاران ۱۳۹۱؛ عسل و همکاران، ۲۰۱۵؛ دلفین، ۲۰۰۵؛ پازکی و همکاران ۱۳۹۵؛ محمودی زویک و همکاران، ۱۳۹۵) وجود دارد که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد. مطابق با نتایج جدول تجزیه واریانس صفت اثر هیومیک‌اسید بر عملکرد دانه در سطح آماری یک درصد معنی‌دار شد (جدول

۳) بر اساس نتایج مقایسه میانگین تیمارها بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب از تیمار H3، F2 و H1، F1 می‌باشد. کاربرد هیومیک‌اسید در گندم موجب افزایش ۲۴ درصدی عملکرد دانه شده است (دلفین و همکاران، ۲۰۰۵) که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد.

**عملکرد بیولوژیک**

با توجه به نتایج تجزیه واریانس داده‌های این آزمایش (جدول ۲) اثر ساده هیومیک‌اسید و همچنین اثر متقابل هیومیک‌اسید در زمان محلول‌پاشی در سطح احتمال ۱ درصد بر عملکرد بیولوژیک گندم رقم میهن معنی‌دار شد. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که عملکرد بیولوژیک تحت تاثیر تیمارهای مورد بررسی پاسخ‌های متفاوت و معنی‌داری نشان داد. به‌طوری که بیشترین عملکرد بیولوژیک به میزان (۱۱۳۹۱ کیلوگرم در هکتار) در تیمار محلول‌پاشی با غلظت ۱ در هزار و در تیمار ۲ در هزار در مرحله پنجه‌دهی نسبت به تیمار شاهد (۹۳۴۴ کیلوگرم در هکتار) به میزان ۲۱/۹ درصد افزایش نشان داد همچنین در بین سطوح مختلف محلول‌پاشی در زمان محلول‌پاشی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد به‌طوری که همگی در یک گروه آماری قرار گرفتند (شکل ۶).




شکل ۶- **مقایسه میانگین اثر متقابل هیومک‌اسید و زمان محلول‌پاشی بر عملکرد بیولوژیک گندم رقم میهن**

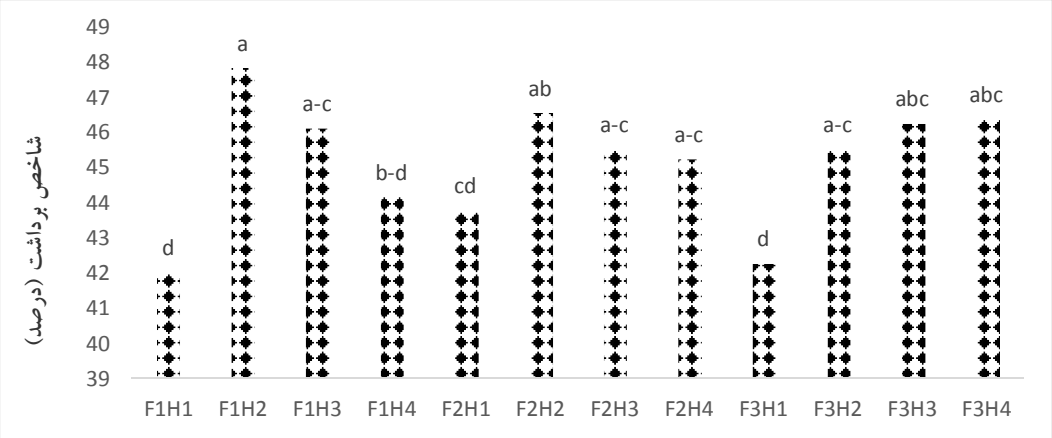
غلظت‌های هیومیک‌اسید (صفر، شاهد H1)، (یک در هزار، H2)، (دو در هزار، H3)، ( سه در هزار H4) و زمان محلول‌پاشی شامل پنجه‌دهی( F1)، ساقه دهی(F2)، سنبله‌دهی(F3).

محلول‌پاشی غظلت‌های مختلف هیومیک‌اسید دارای اثر افزایش بر خصوصیات رشد و عملکرد بیولوژیک گندم رقم میهن بود به‌طوری که کاربرد هیومیک‌اسید توانست از طریق افزایش خصوصیاتی مانند، ارتفاع بوته و توسعه بیوماس از طریق افزایش رشد رویشی جامعه گیاهی سبب توسعه شاخ و برگ در نتیجه افزایش حجم

کلی بوته‌ها در واحد سطح شده که در نهایت عملکرد بیولوژیک را نسبت به تیمار عدم محلول‌پاشی با هیومیک‌اسید به‌طور مثبت و معنی‌داری افزایش داد. در رابطه با افزایش بیولوژیک گندم تحت تأثیر محلول‌پاشی هیومیک‌اسید نیز نتایج مشابهی توسط دیگر محققین گزارش شده است (فلاح قزاانی و همکاران ۱۳۹۱؛ عسل و همکاران،۲۰۱۵؛ شیر و همکاران، ۲۰۱۳؛ محمودی زویک و همکاران، ۱۳۹۵) که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد.

**شاخص برداشت**

نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از صفات مورد بررسی (جدول ۲) نشان داد که اثر ساده هیومیک‌اسید و همچنین اثر متقابل هیومیک‌اسید در زمان محلول‌پاشی بر شاخص برداشت گندم رقم میهن در سطح آماری ۱ درصد معنی‌دار شد. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که شاخص برداشت تحت تاثیر محلول‌پاشی هیومیک‌اسید قرار گرفت. به‌طوری که بیشترین میزان ۴۷/۸ درصد در تیمار محلول‌پاشی با غلظت ۱ در هزار در مرحله پنجه-دهی به دست آمد که نسبت به تیمار شاهد ۴۲ درصد به میزان ۱۳/۷ درصد افزایش یافت (شکل ۷).




**شکل ۷- مقایسه میانگین اثر متقابل هیومیک‌اسید و زمان محلول‌پاشی بر شاخص برداشت گندم رقم میهن**

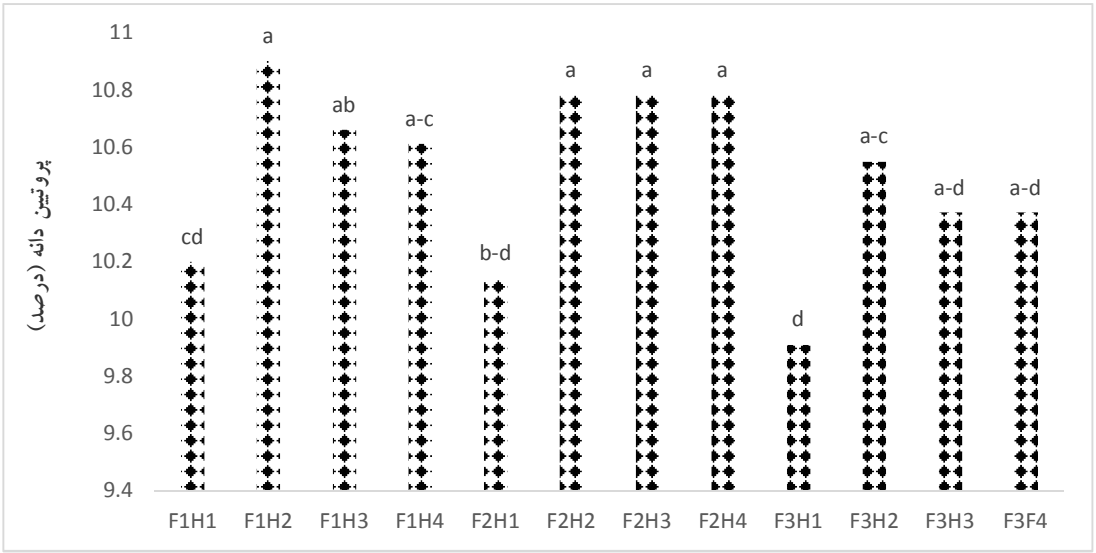
غلظت‌های هیومیک‌اسید (صفر، شاهد H1)، (یک در هزار، H2)، (دو در هزار، H3)، ( سه در هزار H4) و زمان محلول‌پاشی شامل پنجه‌دهی( F1)، ساقه دهی(F2)، سنبله‌دهی(F3).

شاخص برداشت به نسبت عملکرد اقتصادی (وزن خشک دانه) به عملکرد بیولوژیک (وزن خشک اندام‌های هوایی گیاه) اتلاق می‌شود. در رابطه با بالاتر بودن شاخص برداشت در تیمارهای کار برد هیومیک‌اسید نسبت به شرایط عدم کاربرد می‌توان عنوان کرد که این امر می تواند به دلیل افزایش ذخیره و همچنین توزیع بهینه مواد فتوسنتزی بین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه باشد. همچنین محلول‌پاشی هیومیک‌اسید توانست با افزایش خصوصیاتی مانند طول سنبله، تعداد دانه در سنبله و همچنین وزن هزار دانه به عنوان مخزن برای دریافت مواد

فتوسنتری سبب اختصاص بیشتر این مواد به اندام‌های زایشی شده که در نهایت شاخص برداشت را به‌طور معنی‌داری افزایش داد. سایر محققان ( پازکی، ۱۳۹۵؛ انوار و همکاران، ۲۰۱۶) نیز در آزمایش‌های متعددی اثر مثبت و معنی‌داری سطوح مختلف هیومیک‌اسید را بر عملکرد، اجزای عملکرد و همچنین شاخص برداشت گندم را گزارش نمودند که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد.

**پروتئین دانه (درصد)**

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۲) نشان داد که اثر ساده هیومیک‌اسید در سطح احتمال ۱ درصد و اثر متقابل هیومیک‌اسید و زمان محلول‌پاشی در سطح احتمال ۵ درصد بر درصد پروتیین دانه گندم معنی‌دار شد. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که پروتیین دانه به‌صورت مثبت و معنی‌داری تحت تاثیر محلول‌پاشی با هیومیک‌اسید و زمان محلول‌پاشی قرار گرفت، بیشترین درصد پروتیین دانه به‌ترتیب در تیمارهای محلول‌پاشی با غلظت ۱ در هزار در مرحله پنجه‌دهی ۶/۳۳ درصد و محلول‌پاشی با غلظت ۱ در هزار، ۲ در هزار و ۳ در هزار در مرحله ساقه‌دهی ۶/۳۲ درصد به‌دست آمد که همگی در یک گروه آماری قرار گرفتند و نسبت به تیمار شاهد ۶/۲۴ درصد به ترتیب به میزان ۱/۴ و ۱/۲ درصد افزایش یافت (شکل ۸).




**شکل ۸- مقایسه میانگین اثر متقابل هیومیک‌اسید و زمان محلول‌پاشی بر پروتیین گندم رقم میهن**

غلظت‌های هیومیک‌اسید (صفر، شاهد H1)، (یک در هزار، H2)، (دو در هزار، H3)، ( سه در هزار H4) و زمان محلول‌پاشی شامل پنجه‌دهی( F1)، ساقه دهی( F2)، سنبله‌دهی( F3).

ترکیب و غظلت پروتیین بر کیفیت گندم تاثیر گذار می‌باشد که افزایش در صد پروتیین دانه اثر مثبت و مستقیم بر کیفیت آرد دارد. به نظر می‌رسد که محلول‌پاشی با هیومیک‌اسید توانست از طریق بهبود جذب عناصر غذایی و همچنین افزایش اندوخته شدن اسیدهای آمینه سبب افزایش کیفیت دانه گندم به‌خصوص پرتیین دانه در واحد حجم می‌شود. و به این سبب افزایش درصد پرتیین دانه در تیمار محلول‌پاشی با عناصر غذایی حاوی هیومیک‌اسید قابل پیش‌بینی خواهد بود. هیومیک‌اسید و ترکیبات آن هم از طریق افزایش قابلیت ریشه‌ها در جذب عناصر غذایی ازت، فسفر و گوگرد که از نظر مقدار لازم برای گیاه جز عناصر پرمصرف تقسیم و از نظر شرکت در ساختمان پرتیین و در نتیجه ساختمان گیاه مهم باشند. کاربرد هیومیک اسید توانست با فراهمی آن‌ها برای گیاه گندم سبب افزایش توان سنتز پروتیین در گیاه و انتقال آن به دانه‌ها می‌گردد که این امر توانست درصد پروتیین دانه را نسبت به شرایط عدم محلول‌پاشی هیومیک‌اسید به طور معنی‌داری افزایش دهد. در خصوص عملکرد پروتیین دانه می‌توان عنوان داشت که عملکرد پروتیین دانه در یک تیمار، حاصل‌ضرب درصد پروتیین و عملکرد دانه آن تیمار می‌باشد. از انجا که اثر محلول‌پاشی غلظت‌های مختلف هیومیک‌اسید توانست بر عملکرد دانه و درصد پروتیین دانه گندم اثر مثبت و معنی‌داری بگذارد این امر سبب افزایش عملکرد پروتیین دانه در واحد سطح گردد. در رابطه با دانه ذرت و افزایش درصد همچنین عملکرد پروتیین (مجرم و همکاران۱۳۹۵) دانه گندم نتایج مشابهی توسط (عسل و همکاران، ۲۰۱۵؛ محمودی زویک و همکاران، ۱۳۹۵) گزارش شده است که با نتایج این بررسی مطابقت دارد.

## نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که اثر محلول‌پاشی هیومیک‌اسید، خصوصیات زراعی و همچنین عملکرد کمی و کیفی گندم رقم میهن را به‌طور مثبت و معنی‌داری تحت تأثیر قرار داد. به‌کارگیری هیومیک‌اسید در زراعت این گیاه توانست از طریق تاثیر بر متابولیسم سلول‌های گیاهی و همچنین با قدرت کلات کنندگی و افزایش جذب عناصر غذایی موجب بهبود خصوصیاتی نظیر تعداد سنبله در متر مربع، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، عملکرد دانه و همچنین درصد پروتئین دانه گندم نان رقم میهن نسبت به تیمار عدم محلول‌پاشی با هیومیک‌اسید شد. اثر متقابل هیومیک‌اسید در زمان محلول-پاشی صفات عملکرد و اجزای عملکرد و همچنین صفات کیفی نظیر پروتیین دانه را به طور معنی‌داری تحت تاثیر قرار داد و بیشترین عملکرد دانه با افزایش ۳۳/۶ درصد در هکتار، در تیمار محلول‌پاشی با غلظت ۲ در هزار در مرحله پنجه‌دهی به‌دست آمد. به‌طور کلی نتایج این بررسی نشان داد که محلول‌پاشی هیومیک‌اسید با

تمام غلظت‌ها در مراحل پنجه‌دهی و ساقه‌دهی گندم رقم میهن از طریق فراهم نمودن شرایط تغذیه‌ای مناسب برای افزایش برگ‌ها و همچنین افزایش رشد کلی بوته‌ها و نیز بهبود کارایی فتوسنتز از طریق افزایش محتوای کلروفیل برگ توانست توانایی گیاه را در جذب بهینه عناصر غذایی افزایش دهد که این امر در نهایت می‌تواند موجب افزایش تولید اقتصادی (عملکرد دانه) در این گیاه گردد. بنابراین کاربرد هیومیک‌اسید با روش تغذیه برگی (محلول‌پاشی) در زراعت گندم رقم میهن با توجه به نقش مثبت آن در بهبود رشد و عملکرد این گیاه و نیز هزینه پایین آن در سطح وسیع را می‌توان به کشاورزان منطقه مورد آزمایش و همچنین مناطق با اقلیم مشابه کشاورزی توصیه نمود.

## منابع


پازکی، ع. ۱۳۹۵ بررسی اثراسیدهیومیک و باکتری های محرک رشد بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم دوروم تحت شرایط تنش خشکی در منطقه‌ی شهرری. تحقیقات غلات، جلد۶، شماره۱، صفحه ۱۱۷-۱۰۵.

سبزواری ، س.، خزاعی، ح.ر.، و کافی، م. ۱۳۸۸. مطالعه اثر اسیدهیومیک بر جوانه زنی ۴ رقم گندم پاییزه (ساپونز و سبلان) و بهاره ( چمران و پیشتاز). نشریه پژوهش های زراعی ایران. جلد ۳، شماره ۲، صفحه ۴۸۰-۴۷۳.

سبزواری، س.، خزاعی، ح.ر.۱۳۸۸. اثر محلول‌پاشی سطوح مختلف اسیدهیومیک بر خصوصیات رشدی، عملکرد و اجزای عملکرد گندم (*Triticum aestivum* L.) رقم پیشتاز. نشریه بوم شناسی کشاورزی. جلد ۱، شماره ۲، صفحه ۶۳ -۵۳ .

فلاح قزآنی، م.، حبیبی،د.، پازکی، ع.، و خاوازی، ک. ۱۳۹۱. اثر برخی سویه‌های ازتوباکتر کرکوکوم و اسیدهیومیک بر تولید هورمون اکسین و عملکرد و اجزای عملکرد گندم در سطوح متفاوت نیتروژن. مجله زراعت و اصلاح نباتات. جلد۸، شماره۲، صفحه ۱۰۹-۹۷.

محمودی زویک، ر.، نصری، م.، و اویسی، م.۱۳۹۵. اثر محلول پاشی اسیدهیومیک بر عملکرد کمی و کیفی گندم نان در شرایط تنش خشکی. مجله اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. دوره ۸، شماره ۱.صفحه ۲۶-۱۰.

Abdel-Mawgoud, A. M. R., N. H. M. El-Greadly., Y. I. Helmy and S. M. Singer. 2007. Responses of tomato plants to different rates of humic based Fertilizer and NPK Fertilization. Journal of Applied Sciences Research. AGRI CuLTuRE Research Article. 3(1): 558-565.

Antoun, L. W. Sahar, M. Zakaria and H. Rafla. 2010. Influence of compost N-mineral and Humic Acid on yild and chemical composition of Wheat plant. Jornal. Soil Science. And Agriculture. Enginear. Mansoura Univ., Vol.l (11): 1131-1143.
Anwar, sh., Iqbal, F., Ali khattak, w., Islam, M., Iqbal, B. and n Han, sh. 2016. Response of wgeat crop to Humie A eid and Nitrogen Levels.
Asal, M. W. Elham, A. Badr, O.M. Ibrahim, and E.G. Ghalab. 2013. Can humic acid applied mineral fertilizers? A study on two wheat cultivars grown under calcareous soil conditions Internation of cemtech Research.vol.8, no.9.pp20-26. Issn:0974-4290
Astaraei, A.R. and Ivani, R. 2008. Effect of organic sources as foliar spry and root Media on nutrition of cowpea plant. American- Eurasian Journal of Agricaltyur and Environmental sciences 3: 352-356
Delfine, S, R, Tognetti, E Desiderio, A. Alvino.2005. Effect of foliar application of N and humic acids on growth and yield of durum wheat. Agron. Sustain. 25, 183-191.
Manzoor, A. R. A. Khattak, and M. Dost. 2014. Humic Acid and Micronutrient Effects on Wheat Yield and Nutrients Uptake in Salt Affected Soil.International Journal of Agriculture & Biology ISSN Print: 1560-8530; ISSN Onlin: 1814-9596.
Moslemi z (2010) the effects of super a bsorbent polymer and biologieal fertilizer (PGPR) in fluence on corn yield and growth in normal and water stress conditions. M.SC Thesis, Islamic Azad University, Branch, Karaj, Iran. [In Persian with English Abstract].
Naderi, S. D. Pizzeghello, A. Muscolo, & A. Vianello. 2002. Physiological effects of humic substances on higher plants. *Soil Biology and Biochemistry*, 34, 1527–1536.
Patil, R. B. S. B Chavan, A. D. MOR, and J.B. Shinde.2013. Effect of Potassium Humate on Biochemical aspects of Wheat. Indian Jornal of Fundamental and Applid Life Sciences ISSN: 2231- 6345, Vol. 3(1) Janury-March, pp.89-91.
Radwan, F. I., Gomaa, M. A., Rehab, I.F., and Samera, I. A. Adam. 2015. Impact of Humic Acid Application Foliar Micronutrients and Biofertilization on Growth, Production and Quality of Wheat (*Triticum aestivum* L.). Middle East Journal of Agriculture 4(2): 130-140.
Rasool, Gh. Wahla, A.J., Nawaz, M., and Rehman, M.A. 2015. Determination and Evolution of the effect of different doses of humic acid on the growth and yild of wheat (*Triticum aestivum* /L.). IOSR Jornal of agriculture and Veterinary Science 8(2): 05-07.
Saruhan, v., kusvuran, A. and Babat, s. 2011. The effect of different humicacid fertilization on yield and yield components performances of common millet (*panicum miliaceu* l.). agronomy gournal 4:130-133

Seruhan, v., kusvuran, A.and Babat, S.2011.The effect humic acid fertilization on yield and yield componetst performances of common millet (*panicum milaceum* L.) Science Resarch Essays 6(3):663-669.

Shalan, M.n., 2005Influence of biofertilizers and chicken manure on growth, yield and seeds quality of nigella sativa L.plants.Egyptian Journal Agricultural Research.83 (1):59-69.

Sher, M. A. S. Anjuml, M. Imran Kasana, and M. A. Randhawa. 2013. Impact of Organic Fertilizer, Humic Acid and weed extracton Wheat Production in pothother region of Pakistan. Pakistan. Journal. Agriculture. Scince. Vol. 50(4), 677-681, ISSN (Print) 0552-9034.

Tan, K.H. and D. Tantiwiramanond. 1983. Effect of humic acids on nodulation and dry matter production of soybean, peanut and clover. Soil Science Society of America Journal. 47: 1121-1124.n

Tufail, M. K. Nawas, and M. Usman. 2014. Impact of Humicacid on the Morphology and Yeild of wheat (*Triticum aestivum* L.). Woeld Applied Sciences Journal 30(4): 475-480, ISSN 1818-4952.

# Effect of humic acid foliar application on quality and quantitive yield and agronomic charactristics of wheat plant (*Triticum aestivum* L.) in beiranshahr region (Lorestan)

**Hamid Beiranvand and Ali Khourgami***

Department of Agronomy, Khorramabad Branch, Islamic Azad University, Khorramabad, Iran

Corresponding Authorl: Ali_khorgamy@yahoo.com

## Abstract:

Increasing the yield of crops, especially wheat, has a special importance due to the highest cultivation and consumption in the country. Humic acid, as a natural organic acid derived from humus and other natural resources, can be effective without adverse environmental effects to increase grain yield in wheat, especially in environmentally variable conditions.In order to evaluate the effect of humic acid foliar on quantitative and qualitative yield and some agricultural characteristics of wheat (*Triticum aestivum* L.), a factorial experiment was conducted in a randomized complete block design with three replications In the crop year 2016-2017 in Biranshahr (Lorestan) region was conducted. Such factors include spraying with humic acid at four concentrations (zero, control H1), (one in a thousand, H2), (two thousand, H3), (three thousand H4) and spraying time of tillering (F1), Stemming (F2), spike (F3) they were. The results showed that the interaction of humic acid in growth stage significantly affected yield and yield components as well as qualitative traits such as protein protein and protein yield and the highest grain yield was obtained with increasing of 33.6% per hectare in the treatment with 2% concentration at the tillering stage. Biological yield, harvest index, grains per spike, spike length, number of spikelets per spike, grain weight has a significant positive correlation with seed yield. The results showed that spraying with humic acid can improve the grain yield and grain yield of wheat cultivars and can be considered in order to increase the economic performance of this product.

**Keywords**: Wheat, Humic acid, seed protein, seed yield