



## تأثیر کاربرد اسید هیومیک استخراج شده از منابع مختلف بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج

سید علیرضا موسوی الیردی

دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

محمدعلی بهمنیار

استاد، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

### چکیده

به منظور بررسی کاربرد اسید هیومیک استخراج شده از منابع مختلف (تجاری، لئوناردیت و خاک آب‌بندان) بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در هشت تیمار و سه تکرار در مزرعه دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری در سال ۱۴۰۱ اجرا گردید. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که کاربرد اسید هیومیک تجاری در مرحله خزان و کاربرد آن بصورت برگپاشی با دوز ۴/۱۰۰۰ و ۲/۱۰۰۰ به ترتیب سبب افزایش ۱۰/۸ و ۱/۵ درصدی تعداد پنجه در بوته و ارتفاع بوته برنج شده است اگرچه تأثیر معنی‌داری بر عملکرد و سایر اجزای عملکرد برنج نداشته‌اند. بنابراین در پژوهش حاضر، کاربرد اسید هیومیک تجاری هم بصورت کاربرد در خزان و هم بصورت برگپاشی نسبت به اسید هیومیک استخراجی از لئوناردیت و خاک آب‌بندان توانسته به خوبی نیاز غذایی گیاه را تأمین و علاوه بر اینکه راهکاری برای کاهش مصرف کودهای شیمیایی است، می‌تواند باعث بهبود عملکرد و اجزای عملکرد برنج شود.

**واژگان کلیدی:** ارتفاع بوته، خاک آب‌بندان، کودآلی، لئوناردیت



## مقدمه

برنج (*Oryza sativa* L.) از غلات مهم به شمار می رود و پس از گندم در رتبه دوم تولید قرار دارد و غذای اصلی بیش از نیمی از جمعیت جهان بوده و تولید آن جزء جدایی ناپذیر اقتصاد اغلب کشورها است (Amgain et al, 2021). با توجه به روند رو به افزایش جمعیت جهان، طبق آمارهای سازمان خواروبار جهانی (فائو) تا سال ۲۰۳۰ به ۵۵۰ میلیون تن برنج نیاز خواهد بود تا بتوان میزان تقاضای جمعیت جهان را به این منبع مهم غذایی تأمین نمود. این در حالی است که بیشتر شالیزارهای موجود مورد بهره برداری قرار گرفته اند و به دلیل گسترش صنعت و شهرنشینی امکان افزایش سطح زیر کشت وجود ندارد (FAO, 2021). بنابراین استفاده کارآمدتر از زمین های زراعی موجود از طریق تأمین و بهبود میزان عملکرد برنج در واحد سطح جهت تأمین امنیت غذایی، رشد اقتصادی و رسیدن به توسعه پایدار ضروری می باشد (Eghlidi et al, 2014; Krishnamurthy et al, 2016).

اگرچه از کودهای شیمیایی می توان جهت افزایش محصول در واحد سطح استفاده کرد ولی کاربرد زیاد کودهای شیمیایی و عدم استفاده از کودهای آلی طی سالیان اخیر، عملکرد گیاهان زراعی را کاهش داده (Abbaszadeh et al, 2019) و عامل کاهش چشمگیر میزان مواد آلی خاک های کشور و ایجاد مشکلات زیست محیطی از جمله تخریب فیزیکی خاک و عدم توازن عناصر غذایی است (نخعی نژاد و موسوی، ۱۳۹۶). در نتیجه برای رهایی از این مشکلات و مدیریت حاصلخیزی خاک، نیاز به مصرف کودهای آلی برای تغذیه گیاه افزایش پیدا میکند (Gholamnejad et al, 2012). استفاده از مواد آلی به علت تأثیرات مفیدی که بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و حاصلخیزی خاک دارد یکی از ارکان مهم باروری خاک به حساب می آید (Veysi et al, 2016).

استفاده از کودهای طبیعی مانند اسید هیومیک بدون اثرات مخرب زیست محیطی جهت بالا بردن عملکرد و میزان زیست توده ریشه گیاهان به خصوص در شرایط متغیر محیطی میتواند مؤثر باشد، لذا از اسید هیومیک به عنوان کود آلی دوستدار طبیعت نام برده می شود (بهشتی و همکاران، ۱۳۹۵). مواد هیومیکی شامل مخلوطی از ترکیبات آلی مختلفی است که از بقایای گیاهان و حیوانات حاصل می شود. این ترکیبات، خصوصیات فیزیکی شیمیایی و حاصلخیزی خاک را تحت تأثیر قرار داده و اثر مستقیمی بر رشد گیاه و تولید محصولات کشاورزی دارند (نخعی نژاد و موسوی، ۱۳۹۶؛ ناسوتی و همکاران، ۱۳۹۰).

مواد هیومیک که بخش عمده ای از مواد آلی را تشکیل می دهند شامل سه بخش فولویک اسید، هیومیک اسید و هومین می باشند. اسید هیومیک و اسید فولویک به دلیل قابلیت انحلال در آب، از اهمیت بالایی برخوردارند (Pena-Mendez et al, 2005). اسید هیومیک یک پلیمر طبیعی است که دارای عامل اسیدی کربوکسیل، بنزوئیک و فنلی (مکان های تبادل کاتیونی) می باشد. این اسید دارای وزن مولکولی نسبتاً بالا بوده و ۵۰ درصد وزن مولکولی آن را کربن تشکیل می دهد. کاربرد اسید هیومیک در گیاه به صورت محلول پاشی و خاکی، موجب افزایش هورمون های اکسین، سیتوکینین و جیبرلین در گیاه می شود (Abdel-Mawgoud et al, 2007). کاربرد برگه (محلول پاشی) اسید هیومیک غلظت آنتی اکسیدان ها را به طور معنی داری افزایش می دهد و سبب افزایش در فتوسنتز، تنفس، سنتز اسیدهای نوکلئیک و جذب یون ها می شود (Schmidt and Zhang, 1998). از مزایای مهم اسید هیومیک 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 و بهبود جذب آن ها توسط گیاه اشاره کرد (قربانی و همکاران، ۱۳۸۹).

لئوناردیت ماده ای صد در صد ارگانیک است که دارای مقادیر بالایی از هیومیک اسید، فولویک اسید و عناصر غذایی پر مصرف (نظیر نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم) و کم مصرف (نظیر آهن و روی) می باشد. لئوناردیت در نتیجه انباشته شدن بقایای گیاهی و تحت تأثیر رطوبت، دما، فشار و اکسید شدن به وجود آمده است (سماوات و ملکوتی، ۱۳۹۲) و یکی از مواد اولیه اصلی برای استخراج اسید هیومیک در دنیاست. لئوناردیت به دلیل وجود ترکیبات هورمونی اثرات مفیدی در افزایش تولید و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی دارد. از جمله خصوصیات لئوناردیت شامل pH اسیدی، حلالیت کم در آب و همچنین مدت زمان اثر گذاری طولانی مدت و تدریجی می باشد (Saneli et al, 2013). آب بندها عمدتاً برای ذخیره آب در زمستان و استفاده از



آن‌ها برای آبیاری محصولات زراعی و باغی در فصول گرم در طی سالیان متمادی در شمال کشور گسترش پیدا کرده‌اند و امروزه برای تولید آبیان نیز استفاده می‌شوند. کف آب‌بندان‌ها هرچند سال یک‌بار برای لایروبی، خاک‌برداری می‌شوند و ماده اصلاحی با عنوان خاک آب‌بندان ایجاد می‌شود. خاک آب‌بندان ترکیبی تیره رنگ است که از بقایای گیاهی و جانوری در کف آب‌بندان‌ها حاصل می‌گردد و حاوی مقدار زیادی کربن آلی است (عبداللهی و همکاران، ۱۳۸۶). بسیاری از محققان در پژوهش‌های خود استفاده از کودها و ترکیبات آلی، در کنار کودهای شیمیایی و همچنین، جایگزین‌سازی آن‌ها را مورد بررسی قرار دادند. در پژوهشی مشابه کاربرد پتاسیم هیومات باعث افزایش ارتفاع بوته در مقایسه با تیمارهای فاقد اسید هیومیک شده بود. جذب پتاسیم هیومات در گیاهچه‌های برنج تأثیر مثبتی بر جوانه زنی و نمو گیاه داشته و در نتیجه سرعت رشد گیاه بیشتر می‌شود (Jomhataikool et al, 2019). همچنین جلیلی و گنج‌آبادی (۱۳۹۶) در پژوهش خود دریافتند که تعداد پنجه در بوته برنج با کاربرد اسید هیومیک افزایش قابل توجهی داشت. صالحی‌نسب و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی نشان دادند کاربرد ۲/۶ کیلوگرم در هکتار اسید هیومیک به‌همراه ۷۵ درصد کود شیمیایی نسبت به سایر سطوح کاربردی موفق‌تر عمل کرد و توانست ارتفاع بوته را به میزان معنی‌داری افزایش دهد. یکی از اهداف اصلی کشاورزی پایدار استفاده از کودهای آلی در اکوسیستم‌های زراعی در جهت حذف و یا به حداقل رساندن کاربرد کودهای شیمیایی است (Gholamnejad et al, 2012). اثر مواد اصلاح‌کننده آلی بر عملکرد گیاهان متفاوت است که علت اصلی آن‌ها عمدتاً وابسته به نوع خاک و شرایط کیفی کودهای آلی است. قیمت مناسب و دسترسی آسان برخی از اصلاح‌کننده‌های آلی مانند خاک آب‌بندان و لئوناردیت، این مواد را مستعد برای استخراج اسید هیومیک و استفاده انبوه در کشاورزی قرار داده است. اما اطلاعات زیادی از اثرات کاربرد این مواد اصلاحی و اسید هیومیک‌های استخراج‌شده از آنها بر عملکرد و اجزای عملکرد محصولات زراعی از جمله برنج وجود ندارد. بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی کاربرد اسید هیومیک استخراج‌شده از منابع مختلف بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج در استان مازندران انجام شد.

### روش تحقیق

به‌منظور بررسی کاربرد اسید هیومیک استخراج‌شده از منابع مختلف بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج، یک قطعه زمین شالیزاری به مساحت تقریبی ۱۰۰۰ متر مربع از اراضی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۹ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۳ دقیقه شرقی از نصف النهار گرینویچ با ارتفاع ۱۶ متر از سطح دریا در سال ۱۴۰۱ انتخاب گردید و خاک آن جهت تعیین برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی طبق روش‌های مرسوم از جمله بافت، کربن آلی، pH و همچنین مقادیر N کل، P، K، Fe، Zn و Mn قابل جذب قبل از کشت (از عمق ۰ تا ۲۵ سانتی‌متری) نمونه برداری و آماده‌سازی شد.

آنالیز و اندازه‌گیری‌های مربوط به خاک شامل اسیدیته در گل اشباع و قرائت با استفاده از الکتروود شیشه‌ای دستگاه pH متر، هدایت الکتریکی عصاره گل اشباع و قرائت توسط دستگاه EC سنج، بافت خاک به روش هیدرومتری، کربن آلی به روش والکی بلک، ظرفیت تبادل کاتیونی خاک به روش استات آمونیوم با دستگاه فلیم فتومتر (Sherwood 410, UK)، نیتروژن کل به روش هضم کج‌لدال با استفاده از دستگاه کج‌لتک (Kjeltec 2300, Denmark)، فسفر قابل جذب توسط استخراج با بیکربنات سدیم به کمک دستگاه اسپکتروفتومتر (PG Instrument T90+, UK)، پتاسیم قابل جذب توسط استخراج با استات آمونیوم به کمک دستگاه فلیم فتومتر (Sherwood 410, UK) و عناصر کم مصرف (Fe, Zn, Mn) قابل جذب عصاره‌گیری توسط DTPA و با دستگاه جذب اتمی (Varian SpectraAA-10, Australia) انجام شد (جدول ۱).



جدول ۱- برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه قبل از اجرای آزمایش

بافت خاک	هدایت الکتریکی (dS/m)	اسیدیته	ظرفیت تبادل کاتیونی	کربن آلی (%)	نیتروژن (%)	فسفر قابل جذب (mg/kg)	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)	آهن قابل جذب (mg/kg)	روی قابل جذب (mg/kg)	منگنز قابل جذب (mg/kg)
رس سیلتی	۱/۹۷	۷/۴۳	۳۴/۲	۱/۵۲	۰/۱۵	۴/۵۱	۱۴۲	۴۹/۶	۱/۰۱	۱۵/۱

در این مطالعه، رقم برنج مورد کشت، طارم بود و آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در هشت تیمار و سه تکرار اجرا شد. تیمارها شامل:

- T<sub>1</sub>: کود شیمیایی (خزانة) + اسید هیومیک استخراج شده از خاک آب بندان (برگپاشی) ۲/۱۰۰۰
- T<sub>2</sub>: کود شیمیایی (خزانة) + اسید هیومیک استخراج شده از لئوناردیت معدن (برگپاشی) ۲/۱۰۰۰
- T<sub>3</sub>: لئوناردیت معدن (خزانة) + اسید هیومیک استخراج شده از لئوناردیت معدن (برگپاشی) ۲/۱۰۰۰
- T<sub>4</sub>: لئوناردیت معدن (خزانة) + اسید هیومیک استخراج شده از لئوناردیت معدن (برگپاشی) ۴/۱۰۰۰
- T<sub>5</sub>: اسید هیومیک تجاری (خزانة) + اسید هیومیک تجاری (برگپاشی) ۲/۱۰۰۰
- T<sub>6</sub>: اسید هیومیک تجاری (خزانة) + اسید هیومیک تجاری (برگپاشی) ۴/۱۰۰۰
- T<sub>7</sub>: خاک آب بندان (خزانة) + اسید هیومیک استخراج شده از خاک آب بندان (برگپاشی) ۲/۱۰۰۰
- T<sub>8</sub>: خاک آب بندان (خزانة) + اسید هیومیک استخراج شده از خاک آب بندان (برگپاشی) ۴/۱۰۰۰

ابعاد هر کرت ۲ × ۲ متر و گیاهچه‌های یکدست رقم طارم با فواصل ۲۰ در ۲۰ سانتیمتر و سه گیاهچه در هر کپه کاشته شد. از آنجایی که سیستم آبیاری کشت برنج منطقه غرقاب بود، کرت‌ها به گونه‌ای طراحی شد که برای هر کرت ورودی و خروجی آب جداگانه تعبیه شده و آب کرت‌ها باهم مخلوط نشدند. بین کرت‌ها ضمن احداث مرز یا دیواره محکم با نایلون تا عمق ۳۰ سانتی‌متری عایق‌بندی شد تا از اختلاط آب و مواد غذایی کرت‌های مجاور جلوگیری شود.

جهت اجرای عملیات طرح، پس از آماده‌سازی زمین کودپاشی عناصر پرمصرف و کم مصرف مطابق نیاز کودی، براساس آزمون خاک محاسبه شده و اعمال گردید. کودهای شیمیایی براساس آزمون خاک شامل کود فسفره به میزان ۱۵۰ کیلوگرم درهکتار پنتا اکسید فسفر (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) از منبع سوپر فسفات تریپل، کود پتاسیمی به میزان ۲۰۰ کیلوگرم اکسید پتاسیم (K<sub>2</sub>O) در هکتار از منبع سولفات پتاسیم و کود نیتروژنه به میزان ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع اوره بودند.

تمامی کودهای پایه و تیمارهای کودی برای هر تیمار قبل از نشاءکاری با خاک مزرعه تا عمق ۳۰ سانتیمتری مخلوط شد. البته به استثنای کود نیتروژنه که طی سه مرحله شامل یک سوم از آن مخلوط با خاک قبل از نشاءکاری، یک سوم مقارن با زمان پنجه زنی و یک سوم همزمان با ساقه رفتن بصورت سرک مصرف شد. مراحل داشت شامل آبیاری، وجین و مبارزه با آفات طبق روش‌های معمول در منطقه صورت گرفت. بعد از پیاده کردن نقشه طرح و اعمال تیمارهای کودی در هریک از کرت‌ها، گیاهچه‌های یکدست رقم طارم کاشته شدند.

در زمان رسیدگی محصول برنج، یک مترمربع از مرکز هر کرت برداشت و تعداد پنجه و تعداد دانه‌های پر و پوک شمارش و ارتفاع بوته از سطح خاک تا انتهای بالاترین سنبله، طول خوشه از پایه سنبله تا انتهای آن و وزن هزار دانه و عملکرد دانه و بایومس با رطوبت ۱۴ درصد اندازه‌گیری شد.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌های به دست آمده، با استفاده از نرم‌افزار Statistix-8 (نسخه ۸) و مقایسه میانگین با روش حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد صورت پذیرفت و رسم نمودار توسط نرم افزار Excel انجام شد.

#### یافته‌ها

طبق جدول تجزیه واریانس داده‌ها تأثیر تیمارهای مختلف کودی بر ارتفاع بوته و تعداد پنجه در بوته در سطح ۵ درصد



معنی دار شد ولی عملکرد دانه، بایومس، وزن هزار دانه، طول خوشه، تعداد دانه پر و پوک در هیچ یک از سطوح آماری معنی دار نشدند (جدول ۲).

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر تیمارهای مختلف کودی بر عملکرد و برخی اجزای عملکرد برنج

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه	عملکرد بایومس	وزن هزار دانه	طول خوشه	ارتفاع بوته	تعداد پنجه در بوته	تعداد دانه پر	تعداد دانه پوک
بلوک	۵	۰/۲۹۰۱۱	۰/۰۶۱۱۴	۰/۰۱۱۷۱	۰/۵۴۸۸۷	۳/۷۹۹۰۲	۰/۰۵۹۹۵	۲۵/۷۰۴۴	۰/۰۰۴۶۸
تیمار	۵	۰/۱۹۷۱۵ <sup>ns</sup>	۰/۳۹۸۴۹ <sup>ns</sup>	۰/۴۶۰۹۷ <sup>ns</sup>	۰/۸۸۰۷۷ <sup>ns</sup>	۰/۹۷۳۵۱*	۱/۶۲۶۳۵*	۲۶/۹۶۸۱ <sup>ns</sup>	۰/۶۷۴۶۱ <sup>ns</sup>
خطای آزمایشی	۲۵	۰/۱۵۳۵۸	۰/۳۵۹۱۳	۰/۱۹۳۰۵	۰/۶۸۶۹۶	۰/۳۴۰۸۷	۰/۴۹۵۷۸	۲۳/۵۲۹۲	۱/۰۵۶۸۵
ضریب تغییرات (%)	۷/۶۲	۶/۲۶	۱/۷۲	۳/۰۴	۰/۴۶	۳/۶۴	۲/۸۸	۱۳/۰۸	

ns و \* و \*\* به ترتیب بیانگر تفاوت معنی دار در سطح ۱٪، ۵٪ و عدم وجود تفاوت معنی دار می باشد.

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بیشترین میزان تعداد پنجه (۲۰/۵۵) در بوته به تیمار کاربرد اسید هیومیک تجاری (خزانه) + اسید هیومیک تجاری (برگپاشی) ۴/۱۰۰۰ تعلق داشت که در قیاس با کمترین میزان در تیمار خاک آب بندان (خزانه) + اسید هیومیک استخراج شده از خاک آب بندان (برگپاشی) ۴/۱۰۰۰ به میزان ۱۰/۸ درصد افزایش داشته است. همچنین با توجه به نتایج مقایسه میانگین، تیمار کاربرد اسید هیومیک تجاری (خزانه) + اسید هیومیک تجاری (برگپاشی) ۲/۱۰۰۰ بیشترین ارتفاع بوته را با میانگین ۱۲۸/۸۶ سانتی متر داشت که نسبت به تیمار خاک آب بندان (خزانه) + اسید هیومیک استخراج شده از خاک آب بندان (برگپاشی) ۴/۱۰۰۰ به میزان ۱/۵۴ درصد افزایش داشته است (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف کودی بر تعداد پنجه در بوته و میزان ارتفاع بوته

تیمارها	تعداد پنجه در بوته	ارتفاع بوته (سانتی متر)
T <sub>1</sub>	۱۹/۱۱ <sup>c</sup>	۱۲۷/۸ <sup>bc</sup>
T <sub>2</sub>	۱۹/۲۲ <sup>bc</sup>	۱۲۷/۲۳ <sup>bc</sup>
T <sub>3</sub>	۱۹/۱۱ <sup>c</sup>	۱۲۷/۹۵ <sup>ab</sup>
T <sub>4</sub>	۱۹/۱۱ <sup>c</sup>	۱۲۷/۶۸ <sup>bc</sup>
T <sub>5</sub>	۲۰/۴۴ <sup>ab</sup>	۱۲۸/۸۶ <sup>a</sup>
T <sub>6</sub>	۲۰/۵۵ <sup>a</sup>	۱۲۷/۶۹ <sup>bc</sup>
T <sub>7</sub>	۱۸/۷۷ <sup>c</sup>	۱۲۷/۶۹ <sup>bc</sup>
T <sub>8</sub>	۱۸/۵۵ <sup>c</sup>	۱۲۶/۹۱ <sup>c</sup>

میانگین هایی که در هر تیمار حداقل یک حرف مشترک داشته باشند نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار در سطح احتمال پنج درصد بر اساس آزمون LSD می باشد.

(T<sub>1</sub>): کود شیمیایی (خزانه) + اسید هیومیک استخراج شده از خاک آب بندان (برگپاشی) ۲/۱۰۰۰: کود شیمیایی (خزانه) + اسید هیومیک استخراج شده از لئوناردیت معدن (برگپاشی) ۲/۱۰۰۰: T<sub>3</sub> لئوناردیت معدن (خزانه) + اسید هیومیک استخراج شده از لئوناردیت معدن (برگپاشی) ۲/۱۰۰۰: T<sub>4</sub> لئوناردیت معدن (خزانه) + اسید هیومیک استخراج شده از لئوناردیت معدن (برگپاشی) ۴/۱۰۰۰: T<sub>5</sub> اسید هیومیک تجاری (خزانه) + اسید هیومیک تجاری (برگپاشی) ۲/۱۰۰۰: T<sub>6</sub> اسید هیومیک تجاری (خزانه) + اسید هیومیک تجاری (برگپاشی) ۴/۱۰۰۰: T<sub>7</sub> خاک آب بندان (خزانه) + اسید هیومیک استخراج شده از خاک آب بندان (برگپاشی) ۲/۱۰۰۰: T<sub>8</sub> خاک آب بندان (خزانه) + اسید هیومیک استخراج شده از خاک آب بندان (برگپاشی) ۴/۱۰۰۰

## بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که کاربرد اسید هیومیک های تجاری و استخراجی از اصلاح کننده های لئوناردیت و خاک آب بندان همراه با کود شیمیایی هم بصورت کاربرد در خزانه و برگپاشی سبب افزایش ارتفاع بوته و تعداد کل پنجه در بوته



برنج شد اگرچه تأثیر معنی داری بر عملکرد و سایر اجزای عملکرد برنج نداشته اند ولی تا حدودی سبب افزایش آن ها نیز شده اند. که در این پژوهش کاربرد اسید هیومیک تجاری در مرحله خزان و کاربرد آن بصورت برگپاشی با دوز ۴/۱۰۰۰ و ۲/۱۰۰۰ به ترتیب سبب افزایش ۱۰/۸ و ۱/۵ درصدی تعداد پنجه در بوته و ارتفاع بوته برنج شده است. در راستای این تحقیق عبد زاد گوهری و صادقی پور (۱۳۹۸) دریافتند اسید هیومیک از طریق اثرات هورمونی و با تأثیر بر متابولیسم های سلولی گیاهان و همچنین با قدرت کلات کنندگی و افزایش جذب عناصر غذایی سبب افزایش ارتفاع در گیاه می شود. در همین امتداد کاربرد پتاسیم هیومات باعث افزایش ارتفاع بوته در مقایسه با سایر نمونه های فاقد اسید هیومیک شد. جذب پتاسیم هیومات توسط گیاهچه های برنج تأثیر مثبتی بر جوانه زنی و نمو گیاه دارد. در نتیجه سرعت رشد گیاه بیشتر می شود (Jomhataikool et al, 2019). همچنین یافته های این تحقیق با نتایج جلیلی و گنج آبادی (۱۳۹۶) در مورد افزایش تعداد پنجه در بوته برنج با کاربرد اسید هیومیک و با یافته های امیری و همکاران (۱۳۹۹) مبنی بر افزایش ارتفاع بوته در شرایط کاربرد اسید هیومیک مطابقت داشت. صالحی نسب و همکاران (۱۴۰۱) نیز در پژوهشی با عنوان تأثیر کاربرد لئوناردیت، ورمی کمپوست و خاک آب بندان بر عملکرد، اجزای عملکرد و غلظت برخی عناصر غذایی در فلفل سبز، نشان دادند در بین سطوح به کار برده شده در دو تیمار لئوناردیت و خاک آب بندان، سطح کاربردی ۲/۶ کیلوگرم در هکتار اسید هیومیک استخراج شده از آن ها همراه ۷۵ درصد کود شیمیایی نسبت به سایر سطوح کاربردی از این دو تیمار موفق تر عمل کرد و توانست ارتفاع بوته را به میزان معنی داری افزایش دهد. بنابراین در پژوهش حاضر، کاربرد اسید هیومیک تجاری هم بصورت کاربرد در خزان و هم بصورت برگپاشی نسبت به اسید هیومیک استخراجی از لئوناردیت و خاک آب بندان توانسته به خوبی نیاز غذایی گیاه را تأمین و صفات کمی و کیفی آن را بهبود بخشد و علاوه بر اینکه راهکاری برای کاهش مصرف کودهای شیمیایی است، می تواند باعث عملکرد مطلوب گیاه برنج نیز شود.





## منابع

- امیری، محمد بهزاد، اسماعیلیان، یاسر و آلبوغیش، مهین. اثر محلول پاشی اسید هیومیک و اسید سالیسیلیک بر برخی صفات مورفولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد سورگوم (*Sorghum bicolor* L.) در سطوح مختلف آبیاری. علوم گیاهان زراعی ایران. ۱۳۹۹، ۵۵-۶۷: (۱)۵۳.
- بهشتی، صدیقه، تدین، علی و فلاح، سیف اله، اثر سطوح اسید هیومیک بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا لیما در شرایط تنش خشکی. نشریه پژوهش‌های حبوبات ایران. ۱۳۹۵، ۷(۲): ۱۷۵-۱۸۷.
- جلیلی، احسان اله و گنج آبادی فرناز، مطالعه اثر برهمکنش علفکش و اسید هیومیک در کنترل آزال به منظور افزایش عملکرد برنج (*Oryza Sativa*). مجله دانش علف هرز، ۱۳۹۶، ۱۲(۲): ۱۳۵-۱۴۵.
- سماوات، سعید و ملکوتی، محمد جعفر، ضرورت استفاده از اسیدهای آلی (اسید هیومیک و فلوئیک) در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی. مجله تحقیقات آب و خاک. ۱۳۹۲، ۴۶(۳): ۱-۱۳.
- صالحی‌نسب، نازنین، بهمنیار، محمدعلی و عمادی، سید مصطفی، تأثیر کاربرد لئوناردیت، ورمی‌کمپوست و خاک‌آب‌بندان بر عملکرد، اجزای عملکرد و غلظت برخی عناصر غذایی در فلفل سبز (*Capsicum Anuumm* L.). تولید گیاهان زراعی، ۱۴۰۱، ۱۱۸-۱۰۱.
- عبدالزاد گوهری، علی و صادقی پور، امید، تأثیر کم آبیاری و اسید هیومیک بر عملکرد و کارایی مصرف آب در لوبیا. نشریه پژوهش آب در کشاورزی. ۱۳۹۸، ۳۳(۳): ۳۸۳-۳۹۶.
- عبداللهی، کلثوم، موحدی نایینی، سیدعلیرضا و مشایخی، کامبیز، تأثیر مواد آلی موجود در تالاب آب بندان سر ساری بر برخی از خواص فیزیکی محیط کشت و تبخیر در گلدان. نشریه علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۳۸۶، ۱۴(۴): ۵۳-۶۳.
- قربانی، صادق، خزاعی، حمیدرضا، کافی، محمد و بنایان‌اول، محمد، اثر کاربرد اسید هیومیک در آب آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت. بوم‌شناسی کشاورزی. ۱۳۸۹، ۱۲(۱): ۱۲۳-۱۳۱.
- ناسوتی میاندوآب، رویا، سماوات، سعید و طهرانی، محمدمهدی، خواص کود اسید هیومیک بر گیاه و خاک. ماهنامه کشاورزی و غذا. ۱۳۹۰، ۱۰۱: ۵۳-۵۵.
- نخعی‌نژاد، بی بی الهه و موسوی، سید غلامرضا، تأثیر دور آبیاری، اسید هیومیک و نوع کود گوگردی بر صفات مورفولوژیکی و عملکردی شنبلله. مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی. ۱۳۹۶، ۸(۳۰): ۴۰-۵۱.
- Abbaszadeh, B., S. Asadisanam and M. Layeghaghiggi. (2019). Enhancement of phenolic compounds of olive (*Olea europaea* L.) leaf with soil application of chemical and organic fertilizers. J. Plant Prod. 26: 3. 179-198. (In persian)
- 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. 3(2): 169-174.
- Amgain, N. R., Q. Zacharias, A. Rabbany and J. Bhadha. (2021). Effect of Sulfur on Rice Water Quality, Nutrient Uptake, and Yields Grown on Shallow Histosols. Journal of Rice Research and Developments, 4(1), 324-330.
- Eghlidi, A., Gh. Bakhshi Khaniki, A. Ebadi and M. Saiadi. (2014). The effects of time and concentration of colchicine treatment in doubled haploid rice production. Agronomy Journal, 27(104): 2-8. (In Farsi).
- FAO. (2021). Cereals. OECD-FAO Agricultural outlook 2021-2030. OECD Publishing, Paris. 124-137. <https://doi.org/10.1787/d494ca9a-en>
- Gholamnejad, S., H. Arouiee and S. H. Nemati. (2012). Effect of different ratios of coco peat and vermi compost as a cultural media on seed emergence and some qualitative and quantitative characteristics of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). Transplants. J. Hort. Sci. 25: 4. 369-375. (In persian)
- Jomhataikool, B., K. Faungnawakij, S. Kuboon, W. Kraithong, S. Chutipaichit, M. Fuji and A. Eiad-ua. (2019). Effect of humic acid extracted from Thailand's leonardite on rice growth. journal of Metals, Materials and Minerals, Vol.29 No.1 pp1-7.
- Krishnamurthy, S. L., R. K. Gautama, P. C. Sharma and D. K. Sharma. (2016). Effect of different salt stresses on agro-morphological traits and utilisation of salt stress indices for reproductive stage salt tolerance in rice. Field Crops Research, 190: 26-33.



- Pena-Mendez, E. M., J. Havel and J. Patocka. (2005). Humic substances. compounds of still unknown structure: applications in agriculture, industry, environment, and biomedicine. *Journal of Applied Biomedicine*. 3: 13-24.
- Saneli, A., T. Karadogan and M. Tonguc. (2013). Effect of leonardite applications on yeilde and some quality parameters of potatoes (*Solanum Tuberosum* L.). *Turk. J. Field Crops*. 18: 1. 20-26.
- Schmidt, R. E. and X. Zhang. (1998). How humic substances help turfgrass grow. *Golf Course Management*. Pp. 65-68.
- Veysi, H., Gh. Heydari and Y. Sohrabi. (2016). The effect of mycorrhizal fungi and humic acid on yield and yield components of sunflower. *J. Agroecol*. 8: 4. 567-582. (In persian)





## Effect of humic acid extracted from different sources application on yield and yield components of rice

**Seyyed Ali Reza Mousavi Elyerdi**

**Graduated M.Sc. Student, Department of Soil  
Science and Engineering, Faculty of Crop Sciences,  
Sari Agriculture Sciences and Natural Resources  
University, Sari, Iran**

**Mohammad Ali Bahmanyar**

**Professor, Department of Soil Science and  
Engineering, Faculty of Crop Sciences, Sari  
Agriculture Sciences and Natural Resources  
University, Sari, Iran**

### **Abstract**

In order to investigate the application of humic acid extracted from different sources (commercial, Leonardite and Black soil) on rice yield and yield components, an experiment in the form of randomized complete block design in eight treatments and three replicates was carried out in the farm of Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources in 2022. The results of this study showed that the use of commercial humic acid in the treasury stage and its application as foliar spray with a dose of 4.1000 and 2.1000 increased the number of tillers and plant height 10.8 and 1.5%, respectively. Although they have not had a significant effect on yield and other yield components of rice. Therefore, in the present study, the use of commercial humic acid, both as the treasury and foliar application, compared to the humic acid extracted from Leonardite and Black soil, was able to provide the plant's nutritional needs well, and besides being a solution to reduce the use of chemical fertilizers, it can improve the yield and yield components of rice.

**Keywords:** Black soil, Leonardite, Organic fertilizer, Plant height