

محور مقاله: حاصلخیزی خاک، تغذیه گیاه و کشت گلخانه‌ای

تأثیر انواع اسید هیومیک (خارجی و داخلی) بر عملکرد و اجزای عملکرد درخت پسته در مزرعه

ثمانه آریابد^۱، اعظم رضوی نسب^{۲*}، حسن باشی^۳، فرهاد نداف^۴

^۱ دکتری رشته علوم خاک و کارشناس مهندسی زراعی جهاد کشاورزی مه ولات
^{۲*} استادیار رشته علوم خاک و عضو هیات علمی گروه کشاورزی دانشگاه پیام نور (نویسنده مسئول)
^۳ کارشناس ارشد آبیاری و زهکشی و کارشناس مهندسی زراعی جهاد کشاورزی مه ولات
^۴ کارشناس ارشد زراعت و اصلاح نباتات، مدیر عامل شرکت دانش بنیان شیمی گل فیض خراسان

چکیده

با توجه به تاثیر مثبت مواد هیومیکی و با هدف افزایش تولید پسته سالم و بررسی اسیدهای هیومیک ساخت داخل کشور، مطالعه‌ای به صورت کرت‌های خرد شده که کرت اصلی شامل چهار نوع اسید هیومیک (جامد معمولی شیمی گل، جامد فرتی پلاس شیمی گل، مایع شیمی گل و هیوماکس مایع آمریکایی) و کرت فرعی سطوح مصرف کودهای فوق (صفر، سطح اول برای کودهای جامد ۶۰۰ کیلو و کودهای مایع ۴۰ لیتر در هکتار و سطح دوم برای کودهای جامد ۸۰۰ کیلو و کودهای مایع ۶۰ لیتر در هکتار) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه‌ای در روستای شمس آباد، در ۳۰ کیلومتری جنوب شهرستان مه ولات واقع در استان خراسان رضوی بر روی درختان پسته ده ساله رقم بادامی صورت پذیرفت و میزان عملکرد، درصد پسته‌های دهن باز و دهن بست، وزن صدگرم دانه، انس و پوکی اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد بیشترین میزان عملکرد به تیمار ۶۰ لیتر در هکتار هیوماکس تعلق گرفت ولی در مورد دیگر اجزای عملکرد، نوع اسید هیومیک مصرفی در مقدار بدست آمده معنی‌دار نبوده و در همه آنها بهترین حالت، از بیشترین مصرف اسید هیومیک بدست آمد.

کلمات کلیدی: اسید هیومیک، پسته، شیمی گل، عملکرد، انس

مقدمه

مواد هیومیکی ترکیبات پیچیده‌ای از اسیدهای آلی و گروه‌های مختلف شامل کربوکسیل، فنل و غنی از تنظیم کننده‌های طبیعی رشد و سرشار از کربن و فسفر هستند که دارای ظرفیت جایگزینی بسیار بالایی بوده و کاتیون‌ها را برای جذب گیاه قابل دسترس نگه می‌دارند. در بسیاری از مواقع از اسید هیومیک به عنوان بهبود دهنده رشد نام برده شده و موجب بهبود جذب عناصر غذایی می‌شود. هومات دارای ظرفیت جایگزینی بسیار بالایی بوده و کاتیون‌ها را بر روی خود نگه داشته و آنها را برای جذب گیاه قابل دسترس نگه می‌دارد. این مواد حلالیت عناصر غذایی را در خاک با ساختن کمپلکس و کلات بین ماده آلی و کاتیون‌های فلزی پرمصرف و کم مصرف افزایش می‌دهند (Asik, et. al., 2009). پسته (*Pistacia vera* L) گیاهی نیمه گرمسیری از خانواده آناکاردیاسه (*Anacardiaceae*) و ایران یکی از مهم‌ترین صادرکنندگان پسته است به طوری که سطح زیرکشت باغ‌های پسته ایران بیش از ۳۱۶۰۰۰ هکتار (تولید سالانه حدود ۲۴۰ هزار تن پسته خشک) می‌باشد و از این مقدار، ۱۳٪ آن متعلق به استان خراسان رضوی بوده و ۶/۷ درصد متعلق به شهرستان مه‌ولات می‌باشد (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۴). در مناطق پسته‌کاری به علت محدودیت‌های خاک از قبیل شوری و سدیمی بودن خاک، عدم وجود ساختمان مناسب در اغلب مناطق، بافت نامناسب خاک و طولانی بودن دور آبیاری، استفاده از مواد کمکی مانند اسید هیومیک، می‌تواند در اصلاح و بهبود وضعیت خاک و افزایش جذب عناصر غذایی و افزایش رشد و عملکرد و تولید پایدار، بسیار کمک کننده باشد که اگر این اثرات توسط اسیدهای هیومیک ساخت داخل کشور فراهم شود، علاوه بر حمایت از تولید ملی از خروج بی‌رویه ارز هم جلوگیری به عمل می‌آید.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار در باغ پسته آقای حسن خسروی واقع در چاه دهنو در روستای شمس آباد، در ۳۰ کیلومتری جنوب شهرستان مه ولات واقع در استان خراسان رضوی انجام شد. کرت اصلی شامل چهار نوع اسید هیومیک (اسید هیومیک جامد معمولی، اسید هیومیک جامد فرتی پلاس، اسید هیومیک مایع ایرانی (شرکت شیمی گل فیض خراسان) و اسید هیومیک مایع آمریکایی (HUMAX)) و کرت فرعی شامل سطوح مختلف کاربرد (صفر، سطح اول برای کودهای جامد ۶۰۰ کیلو و کودهای مایع ۴۰ لیتر در هکتار و سطح دوم برای کودهای جامد ۸۰۰ کیلو و کودهای مایع ۶۰ لیتر در هکتار) این کودها بود. قطعه مورد مطالعه قطعه‌ای به مساحت ۷۵۶ متر مربع که در آن درختان پسته ده ساله رقم بادامی در ۳ ردیف ۱۲ تایی با فاصله روی ردیف ۴ متر و بین ردیف ۶ متر قرار داشتند، انجام شد. کود جامد اسید هیومیک در دو نوع معمولی و فرتی پلاس از شرکت شیمی گل فیض خراسان و کود مایع اسید هیومیک از دو منبع یکی کود اسید هیومیک مایع شرکت شیمی گل فیض خراسان و کود اسید هیومیک مایع هیوماکس (HUMAX) آمریکا طبق تیمار و نقشه طرح با توجه به دستور مقدار مصرف محاسبه شده و با ۳۰ سانتیمتری خاک رویی اطراف گودال کشت (خاک کرت)، مخلوط شد. کود جامد در یک نوبت (اسفند ماه) و کود مایع در دو نوبت (اسفند ماه و اردیبهشت ماه) به خاک داده شد. آبیاری به صورت قطره‌ای (بابلر) بوده و در مهرماه میزان عملکرد، درصد پسته های دهن باز، درصد پسته‌های دهن بست، وزن صد دانه، انس و درصد پوکی هر درخت به صورت وزنی اندازه‌گیری شد (اسماعیل پور، ۱۳۷۸). نتایج به دست آمده با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و مقایسه میانگین داده‌های آزمایشی با یکدیگر با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام و سپس نمودارها توسط برنامه Excel رسم و نتایج تفسیر شد.



جدول ۱- برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک

Table 1- Some soil physical and chemical properties

ویژگی	هدایت الکتریکی	واکنش	درصد آهک	درصد رس	درصد شن	درصد سیلت	بافت خاک	درصد کربن
مقدار	۷	۷/۷	۲۱/۳	۱۰/۱	۴۹/۴	۴۱/۴	لوم	۲۸/۲

جدول ۲- ویژگی‌های اسید هیومیک‌های مورد استفاده

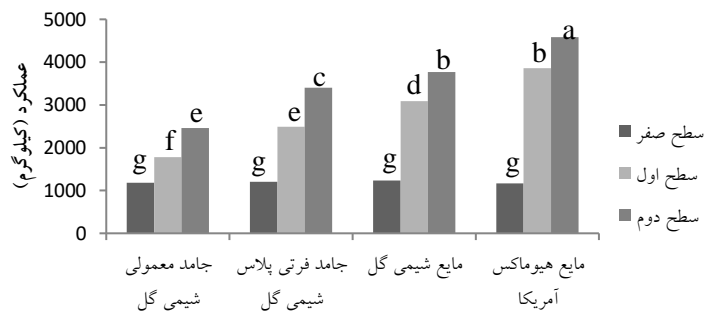
Table2- Properties of the humic acids

ویژگی	نوع اسید هیومیک
اسید هیومیک ۸٪، اسید فولویک ۳٪، اکسید پتاسیم ۱٪	جامد معمولی شیمی گل
اسید هیومیک ۸٪، اسید فولویک ۳٪، اکسید پتاسیم ۱٪، آهن ۰/۳٪	جامد فرتی پلاس شیمی گل
اسید هیومیک ۷٪، نیتروژن ۱٪، اکسید پتاسیم ۲٪	مایع شیمی گل
اسید هیومیک ۱۲٪، اسید فولویک ۳٪، اکسید پتاسیم ۳٪	مایع هیوماکس آمریکایی

نتایج و بحث

اثر تیمارها بر میزان عملکرد

همان‌گونه که بعد از بدست آوردن غلظت عناصر در برگ انتظار می‌رفت (نتایج در مقالات دیگر آمده است)، علی‌رغم افزایش عملکرد در کاربرد کود جامد فرتی پلاس و مایع شیمی گل نسبت به کود جامد معمولی، بیشترین عملکرد با اختلاف معنی‌دار با بقیه میانگین‌ها از کاربرد هیوماکس آمریکایی بدست آمد. کود هیوماکس بالاترین درصد اسید هیومیک را در مقایسه با کودهای دیگر مورد آزمایش داراست (جدول ۲). بنابراین از نظر ماده آلی غنی‌تر می‌باشد. همچنین دارای بالاترین درصد اکسید پتاسیم نیز می‌باشد (جدول ۲). از آنجا که اکسید پتاسیم فرم قابل جذب پتاسیم برای گیاه است مصرف کود هیوماکس علاوه بر تامین پتاسیم گیاه از اثرات سوء سدیم خاک مورد مطالعه نیز جلوگیری می‌کند و از این طریق نیز باعث افزایش عملکرد پسته می‌شود. کود مایع شیمی گل نیز به دلیل دارا بودن یک درصد نیتروژن (جدول ۲) به عنوان ماده غذایی ضروری گیاه عملکرد بالاتری نسبت به کودهای جامد نشان داده است (شکل ۳). اثر متقابل نوع کود و سطح استفاده اسید هیومیک بر میزان عملکرد معنی‌دار بوده و بیشترین عملکرد از کاربرد ۶۰ لیتر در هکتار کود مایع هیوماکس بدست آمد (شکل ۳).



شکل ۳. اثر متقابل انواع اسید هیومیک در سطوح مختلف بر میزان عملکرد پسته

اثر غیر مستقیم اسید هیومیک به اثر آن بر افزایش جذب عناصر غذایی از راه ویژگی کلات‌کنندگی و احیاکنندگی و حفظ نفوذپذیری غشاء (Chen & Aviad, 1990) برمی‌گردد. این مطالعات نشان می‌دهند که مواد هیومیکی از طریق اثرات بیوشیمیایی و شبه هورمونی که دارند عامل افزایش جذب

عناصر توسط گیاهان می‌شوند (Dursun, et. al., 2002). همچنین اسید هیومیک با کلات کردن فسفر و تشکیل کمپلکس با یون آهن، آن را از رسوب نجات داده و به گیاه می‌رساند (Eyheraguibel, et. al., 2008). محققان (Khaled and Fawy, 2011) همچنین نشان دادند که اسیدهای آلی موجود در اسید هیومیک، کلات کردن بسیاری از عناصر غذایی و قابلیت دسترسی آنها را برای گیاه افزایش می‌دهد. با کاربرد این مواد و اثرات مثبت و تحریک کننده آن بر رشد گیاه (Eyheraguibel, et. al., 2008) و افزایش رشد ریشه و قدرت جذب آن جذب عناصر غذایی و در نتیجه عملکرد به‌طور معنی‌داری افزایش نشان داده است. در مورد ویژگی‌های درصد پسته‌های دهن باز، دهن بست، وزن صد دانه، انس و درصد پوکی تنها مقدار کود مصرفی اثر معنی‌دار داشت و نوع کود مصرفی (ایرانی یا خارجی) بر ویژگی‌های فوق معنی‌دار نبود (جدول ۳).

جدول ۳- اثر مقدار اسید هیومیک مصرفی بر برخی اجزای عملکرد درختان پسته

مقدار اسید هیومیک	پسته دهن باز	پسته دهن بست	وزن صد دانه	انس	درصد پوکی
مقدار صفر	۴۵/۶۵ ^b	۳۴/۳۸ ^a	۵۸/۶۷ ^c	۳۹/۳۴ ^c	۸۷/۳۵ ^a
مقدار اول	۵۶/۹۷ ^a	۲۶/۹۶ ^b	۶۷/۶۷ ^b	۴۵/۳۷ ^b	۸۰/۴۲ ^b
مقدار دوم	۵۹/۶۰ ^a	۱۸/۹۹ ^c	۷۴/۹۲ ^a	۵۰/۱۴ ^a	۶۹/۶۷ ^c

در هر ستون بین اعداد دارای حروف مشابه، طبق آزمون دامنه‌ای دانکن اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

طبق نتایج جدول فوق، هر دو مقدار اسید هیومیک مصرفی جدا از نوع آن، باعث افزایش پسته‌های دهن باز شده و خندانی را افزایش داده است. با مصرف اسید هیومیک دهن بست بودن پسته‌ها کاهش یافته و کمترین مقدار پسته دهن بست از بیشترین مقدار اسید هیومیک مصرفی بدست آمد. همچنین نتایج نشان داد که وزن صد دانه و انس با افزایش میزان اسید هیومیک افزایش و با افزایش مقدار اسید هیومیک درصد پوکی کاهش یافت. در واقع نتایج نشان داد اجزای عملکرد در همه انواع اسید هیومیک بدون توجه به خارجی و داخلی بودن آن تحت تاثیر مقدار اسید هیومیک مصرفی قرار گرفت. نظری دلجو و اله و بردی زاده (۱۳۹۳) از محلول پاشی اسید هیومیک با غلظت‌های ۰، ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر بر گل همیشه بهار رقم کریسانتا، نتیجه گرفتند که غلظت ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم بر لیتر اسید هیومیک باعث افزایش عملکرد و دوام عمر گل همیشه بهار گردید. حیدری و خلیلی (۱۳۹۳) نیز در تحقیقی مشابه با غلظت‌های ۷۵۰، ۱۵۰۰ و ۲۲۵۰ گرم اسید هیومیک در هزار لیتر آب، به محلول پاشی گیاه چای ترش پرداخته و مشاهده کردند همه سطوح اسید هیومیک با بهبود اجزای عملکرد دانه سبب افزایش عملکرد گل و دانه چای ترش گردید. در پژوهشی دیگر (دولت آبادی و همکاران، ۱۳۹۳) نتیجه گرفتند که محلول پاشی اسید هیومیک با غلظت یک هزارم لیتر باعث افزایش عملکرد دانه گندم و برخی صفات زراعی مرتبط با عملکرد دانه نسبت به عدم محلول پاشی گردید. در تحقیق تقدسی و همکاران (۱۳۹۱) نتایج نشان داد که محلول پاشی اسید هیومیک با غلظت ۲/۵ لیتر در هکتار باعث کاهش آنزیم‌های آنتی اکسیدان و پرولین در سورگوم علوفه ایی در شرایط تنش گردید.

نتیجه‌گیری

نتایج نشان دادند که کودهای شرکت شیمی گل فیض خراسان بویژه نوع جامد فرتی پلاس و مایع آن در برخی موارد به اندازه هیوماکس آمریکایی باعث افزایش عملکرد شدند. هرچند نوع اسید هیومیک مصرفی در افزایش اجزای عملکرد موثر نبود که البته جای خوشوقتی است که کودهای داخلی پا به پای کودهای خارجی پیش رفته‌اند و تنها مقدار اسید هیومیک مصرفی اثر معنی‌دار بر میزان اجزای عملکرد داشت. در واقع با مصرف و حمایت از کودهای تولید داخل هم می‌توان باعث بهبود تغذیه و افزایش عملکرد گیاه استراتژیکی مثل پسته گردید و هم از خروج بی رویه ارز جلوگیری به عمل آورد.



منابع:

- اسماعیل پور، ع. ۱۳۷۸. بررسی و مقایسه ۲۸ رقم پسته در شرایط اقلیمی رفسنجان. طرح تحقیقاتی موسسه تحقیقات پسته کشور. ص. ۵۸-۷۴.
- آمارنامه کشاورزی. ۱۳۹۴. وزارت جهاد کشاورزی. معاونت برنامه ریزی و اقتصادی. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. جلد سوم. محصولات باغی. ص. ۲۵-۲۴.
- تقدسی، م. حسنی، ن. و مسعود سینکی، ج. ۱۳۹۱. تنش قطع آبیاری و محلول پاشی با اسید هیومیک و عصاره جلبک بر میزان آنزیمهای آنتی اکسیدان و پرولین در سورگوم علوفه‌ای. تولید گیاهان زراعی در شرایط تنشهای محیطی، سال چهارم، شماره چهارم. ص. ۱-۱۲.
- حیدری، م. و خلیلی، س. ۱۳۹۳. تاثیر اسید هیومیک و کود فسفر بر عملکرد دانه و گل، رنگدانه های فتوسنتزی و مقادیر عناصر معدنی در گیاه چای ترش (*Hisbiscus sabdariffa* L.). نشریه علوم گیاهان زراعی ایران. دوره ۴۵، شماره ۲. ص. ۱۹۹-۱۹۱.
- دولت آبادی، ا.، مسعود سینکی، ج.، عباسپور، ح. و عبادی، ع. ۱۳۹۳. تاثیر کود دامی و محلول پاشی اسید هیومیک بر برخی صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک گندم. مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی. سال ششم. شماره هفدهم. ص. ۳۸-۲۸.
- نظری دلجو، م. ج. و اله ویردی زاده، ن. ۱۳۹۳. بهبود خصوصیات رشد و نمو، عملکرد و کیفیت پس از برداشت گل همیشه بهار (*Calendula officinalis* cv. *Crysantha*) تحت تاثیر محلول پاشی اسید هیومیک. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی). جلد ۲۸، شماره ۲. ص. ۲۶۸-۲۶۰.

Chen, Y. and Aviad, T. 1990. Effects of humic substances on plant growth. In P. MacCarthy et al. (ed). Humic substances in substances in soil and crop science: Selected readings. P. 161- 186. SSSA and ASA, Madison, WI. 37: 343-350.

Dursun, A., Guvenc, I. and Turan, M. 2002. Effect of different levels of humic acid on seedling growth and macro and micronutrient contents of tomato and eggplant. ACTA Agrobotanica, 56: 81-88.

Eyheraguibel, B., Silvestre, J. and Morard, P. 2008. Effects of humic substances derived from organic waste enhancement on the growth and mineral nutrition of maize. Bioresource Technology, 99: 4206-4212.

Khaled, H., and Fawy, H. A. 2011. Effect of different levels of humic acids on the nutrient content, plant growth and soil properties under conditions of salinity. Soil and Water Research, 6: 21-29



Soil Fertility, Plant Nutrition and Greenhouse Cultivation

Effect of different types of humic acid (Foreign and domestic) on yield Performance components of pistachio on field condition

Samaneh Aryabod¹, Azam RazaviNasab², Hassan Bashi³, Farhad Nadaf⁴

¹PhD of soil science and Agriculture management of Mahvelat water and soil office.

²Assistant Professor of agriculture (soil science), Payam-noor University (corresponding author)

³MSC of Irrigation and Drainage and Agriculture management of Mahvelat water and soil office.

⁴MSC of Agriculture and Plant Breeding and manager of knowledge foundation of “Shimi Gol Feiz Khorasan” company

Abstract

Pistachio is an important economic product of the country, and the soil of pistachio orchards has low organic matters and nutrient imbalances. Hence, due to the positive effects of humic substances to increase pistachios health and investigate the effect of some Iranian humic acids, a field experiment in randomized complete block design (split plot) with three replications was conducted in Shams Abad, 30 km south of the city of Mahvolat on the ten-year-old pistachio trees. Treatments were blank and four type of humic acid (liquid Humax, solid FertiPlus ShimiGol and liquid ShimiGol and ordinary solid type) as main plot factor and level of humic acid (600/800 kg/ha and 40/60 L/ha), as subplot. The results showed that the highest yield belonged to the 60 L/ha Humax. But for other performance components, the type of humic acid used was not significant and in all of them the best results were obtained of the highest consumption of humic acid.

Keywords: Humic acid, Ounce, Pistachio, ShimiGol, Yield.

^۲* Corresponding author, Email: azamrazavinasab@yahoo.com