تعیین مناسب‌ترین نوع و مقدار اسید هیومیک بر شاخص های رشد گیاه گندم رقم آذر ۲

آرش همتی[۱]، رامین لطفی [۲]، علی لطف الهی مرکید [۳]، حسین هاتف هریسی [۴]، سید محمد ضیایی[۵]
۱- دانشجوی دکتری رشته بیولوژی بیوتکنولوژی خاک، دانشگاه تبریز۲- استادیار موسسه تحقیقات دیم کشورسازمان تحقیقات آموزش و ترویجکشاورزی، مراغه، ایران۳- کارشناس آزمایشگاه گروه علوم خاک دانشگاه تبریز۴-کارشناس زراعت دانشگاه تبریز۵- کارشناس تولید شرکت جهان سبز ایساتیس

چکیده:

این تحقیق به منظور بررسی تاثیر ۳ نوع اسید هیومیک استخراج شده با روش های مختلف (اسیدی(HA-H)، قلیایی (HA-OH) و تجاری (HA-B)) بر خصوصات مورفولوژیکی گیاه گندم در مقادیر ۰، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۸۰، ۱۲۰، ۱۶۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ لیتر بر هکتار با غلظت ۱۰ درصد انجام گردید. نتایج نشان داد تفاوت معنی‌داری در تجزیه عنصری اسید هیومیک‌های مختلف مشاهده نمی‌شود. HA-H دارای بیشترین گروه‌های عاملی و شاخص‌های اسپکتروفتومتری بود. HA-H بیشترین و تیمار شاهد کمترین مقدار ارتفاع، وزن اندام هوایی، ریشه، خوشه و دانه را در سطوح تیماری داشت. HA-OH کاهش معنی-داری نسبت به HA-H و HA-B در این پارامترها داشت. در کل با افزایش غلظت اسیدهیومیک شاخص‌های اندازه‌گیری‌شده افزایش یافت. در تیمار HA-H با افزایش تا ۱۲۰ لیتر وزن ریشه افزایش ولی بعد از آن افزایشی نداشت. در HA-H بیشترین مقدار وزن خوشه و دانه تا ۱۲۰ لیتر مشاهده شد و بعد از این، کاهش یافت.

کلمات کلیدی: اسید هیومیک، آنالیز عنصری، گروه های عاملی، گندم

مقدمه:

مواد آلی خاک به عنوان یکی ازمهمترین عوامل موثر برحاصلخیزی خاک، تولید محصول، حفاظت از زمین در برابرآلودگی هوا، تخریب، فرسایش و بیابان زایی، به خصوص در مناطق خشک ونیمه خشک شناخته شده است. مواد هیومیک به طور مستقیم نقش مهمی در انتشار آهسته مواد مغذی و بهبود ظرفیت تبادل کاتیونی، pH، ظرفیت بافری و بسیاری از واکنش های دیگر در خاک دارند. جداسازی مواد هیومیک از منابع طبیعی مانند خاک، کمپوست، کودهای دامی، زغال‌های نارس[۱]، پیت‌ها و غیره همیشه مورد چالش متخصصان قرار گرفته است(Stevenson, 1994; Sparks, 1995; Hayes and Graham, 2000). روش استخراج مواد هیومیک بر اساس آب‌دوست و یا آب‌گریز بودن آنها متفاوت است. در مورد مواد آب‌گریز معمولا از حلال‌های غیرقطبی استفاده می‌شود. درحالی‌که در روش استخراج مواد هیومیک آب-دوست، از عصاره‌گیرهای قلیایی و تولید نمک مواد هیومیک استفاده می‌شود (Campitelli et al., 2006). در بین روش-های موجود، استخراج مواد هیومیک به روش قلیایی بیشترین عملکرد را از نظر ماده آلی استخراج شده نشان داده است. حلال‌های قلیایی اولین عصاره‌گیرها و هم‌چنین موثرترین و کارآمدترین آنها می‌باشد (Stevenson, 1982). مواد هیومیک رشد گیاهان را افزایش می دهند و توانایی زیستی و تثبیت نیتروژن درخاک را بهتر می کند. همچنین این تحقیق نشان داد که افزایش در محدوده بین ۱۰۰ تا ۴۰۰ میلی گرم از اسید هیومیک در کیلوگرم خاک بیشترین افزایش را در مقدار ماده خشک ریشه ها و گره ها داشت (Tan et al., 1983).

گندم بیشترین و اساسی ترین محصول زراعی کشور می باشد. امروزه با توجه به مشکلات شوری و آهکی بودن خاک های ایران از اسید هیومیک به وفور برای بهبود خصوصیات خاکی استفاده می شود. طریقه استخراج مواد هیومیک همیشه جز چالش های متخصصان بوده است. ماهیت مواد هیومیک با روش های مختلف استخراج تفاوت می کند. با توجه به این فرضیات

[1] Raw coal

این تحقیق به منظور بررسی تاثیر اسید هیومیک های استخراج شده با روش های مختلف بر روی خصوصات مورفولوژیکی گیاه گندم با ۳ نوع اسید هیومی[2]ک مختلف در مقادیر متفاوت انجام گردید.

مواد و روش:

استخراج اسید هیومیک: در این آزمایش از ۲ نوع اسید هیومیک با خصوصیات متفاوت استفاده شد. برای استخراج از روش Qi و همکاران (۲۰۱۴) استفاده گردید. در اسید هیومیک قلیایی (HA-OH) بعد از استخراج pH به حدود ۱۱ رسانیده شد و در اسید هیومیک اسیدی (HA-H) pH در حدود ۲ تنظیم شد. از اسید هیومیک وارداتی شرکت بازرگان کالا(HA-B) نیز به منظور مقایسه استفاده گردید. گروه های عاملی و شاخص های اسپکتروفتومتری اسید هیومیک های مورد نظر و همچنین خاک مورد استفاده با روش Page (۱۹۸۲) اندازه گیری شد. ترکیبات عنصری C، H، N و S در نمونه های اسید هیومیک با دستگاه آنالایزر (ElementarAnalysen System GmbH Vario EL) اندازه گیری شد. محتوای O نیز از اختلاف درصد بقیه عناصر محاسبه شد. بعد از مشخص شدن درصد عناصر خاک، تمام عناصر در حد بهینه تامین شد.

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ۳ تکرار به مدت ۵ ماه درگلخانه تحقیقاتی انجام شد. از بذر رقم برای آذر ۲ برای کشت استفاده گردید. غلظت های ۱۰ درصد اسید هیومیک از نمونه های مورد نظر تهیه شد و از سوسپانسیون حاضر معادل مقادیر ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۸۰، ۱۲۰، ۱۶۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ لیتر در هکتار استفاده شد. برای کاشت گلدان های یک کیلویی بکار گرفته شد و رطوبت گلدانها در طول آزمایش در حدود ۰/۷ تا ۰/۸ ظرفیت زراعی تامین گردید. در پایان فاکتورهای وزن خشک، وزن ریشه، ارتفاع بوته، وزن خوشه، وزن دانه اندازه گیری گردید.

نتایج و بحث:

نتایج آنالیز خاک مورد نظر در جدول ۱ آورده شده است. طبق این جدول بافت خاک نیمه سبک بوده و دارای pH قلیایی می باشد. در خاک های قلیایی مشکل جذب عناصر آهن، منگنز، مس و فسفر معمولا مشاهده می گردد.

جدول ۱- نتایج تجزیه های فیزیکی و شیمیایی خاک

ویژگی خاک	مقدار	ویژگی خاک	مقدار
کلاس بافت	لوم شنی	پتاسیم قابل جذب ($mg.kg^{-1}$)	۱۷۰
pH	۷/۸	کربنات کلسیم معادل (درصد)	۱۴/۱
قابلیت هدایت الکتریکی ($dS.m^{-1}$)	۱/۳	آهن ($mg.kg^{-1}$)	۳/۵
ماده آلی (درصد)	۱/۳	روی ($mg.kg^{-1}$)	۱/۳۴
کربن آلی (درصد)	۰/۷۵	فسفر قابل جذب ($mg.kg^{-1}$)	۱۱/۶
نیتروژن کل (درصد)	۰/۰۸	جرم مخصوص ظاهری (g/cm^3)	۱/۴

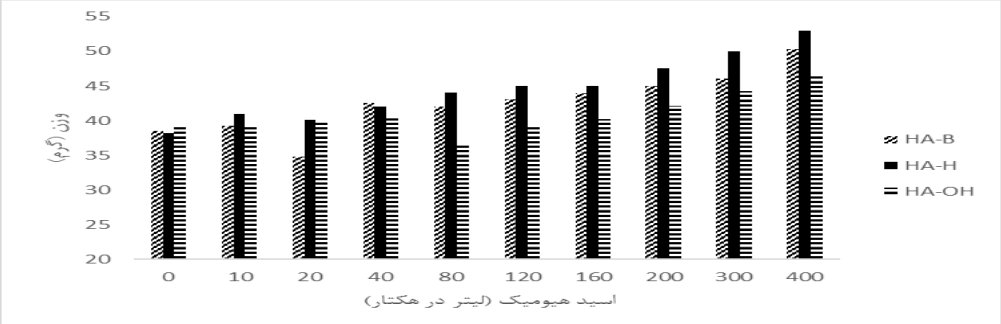
آنالیزهای شیمیایی و عنصری انجام شده بر اسید هیومیک های مورد آزمایش در جدول ۲ آورده شده است. طبق این جدول تفاوت معنی داری از لحاظ آنالیز عنصری در تیمارهای مختلف اسید هیومیک مشاهده نمی شود. اسید هیومیک اسیدی دارای بیشترین گروه های عاملی بود. از لحاظ شاخص های اسپکتروفتومتری نیز اسید هیومیک اسیدی بیشترین مقدار را داشت. افزایش گروههای عاملی می تواند به دلیل اکسیداسیون گروههای متوکسیل و الکلی در گروههای جانبی لیگنین باشد. تخریب کربوهیدرات به فنولیک، کینون‌ها، کتونها و گروههای کربوکسیل نیز می تواند باعث افزایش قابل توجه میزان اسیدیته کل در اسید هیومیک شود (Tan, 2003). نسبت E_4/E_6 تراکم ترکیبات آروماتیک به آلیفاتیک را نشان می دهد با افزایش این نسبت تراکم ترکیبات آلیفاتیک بیشتر از آروماتیک می شود (Campitelli et al., 2006). شاخص E_3/E_5 اندازه مولکولی را نشان می دهد. با افزایش این نسبت اندازه مولکولی کاهش و برعکس با کاهش این نسبت، اندازه مولکولی افزایش می یابد (Helal et al., 2011).

2

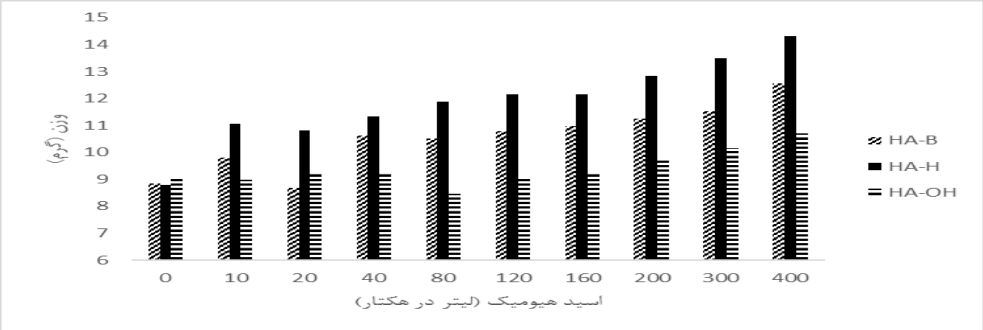
جدول ۲- نتایج آنالیزهای شیمیایی و عنصری بر اسید هیومیک های مورد آزمایش

تیمارها	%C	%H	%N	%S	%O	اسیدیته کل	گروههای کربوکسیلی	گروههای OH-فنلی	E_3/E_5	E_4/E_6
HA-OH	۴۹/۱	۵/۷	۴/۹	۰/۴	۳۹/۹	۵/۶۷	۳/۴۱	۲/۲۵	۴/۱۲	۵/۲۸
HA-H	۴۹/۰	۵/۶	۴/۹	۰/۵	۴۰/۰	۸/۹۸	۵/۲۱	۳/۷۷	۴/۶۶	۵/۶۵
HA-B	۴۹/۷	۵/۶	۵/۰	۰/۴	۳۹/۳	۵/۸۶	۳/۵۴	۲/۳۲	۴/۳۴	۵/۴۳

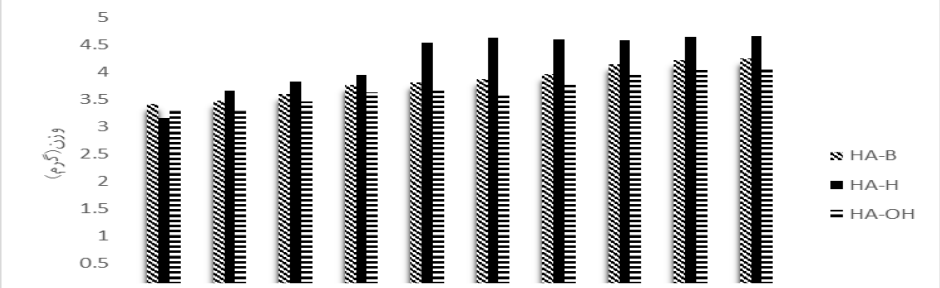
تاثیر مقادیر و انواع مختلف اسید هیومیک بر روی ارتفاع و وزن خشک گیاه در شکل های ۱ و ۲ آورده شده است. اسید هیومیک اسیدی بیشترین و تیمار شاهد ارتفاع و وزن خشک را در تمام سطوح تیماری داشت. اسید هیومیک قلیایی کاهش معنی داری نسبت به اسید هیومیک اسیدی در این پارامترها داشت ولی نسبت به تیمار شاهد، دارای ارتفاع و وزن بیشتری بود. به طور کلی با اقزایش غلظت اسید هیومیک مصرفی، ارتفاع و وزن گیاه افزایش یافت. اسید هیومیک اسیدی بیشترین و تیمار شاهد کمترین وزن ریشه را داشتند. با افزایش مقدار مصرفی اسید هیومیک وزن ریشه نیز افزایش یافت. تیمار اسید هیومیک اسید با افزایش تا ۱۲۰ لیتر با شیب تندی وزن ریشه افزایش داشت ولی بعد از آن افزایشی نداشت (شکل۳). رشد گیاه با افزایش غلظت اسید هومیک استخراج شده از ورمی کمپوست یک همبستگی مخصوصی دارد، اما این همبستگی تابع گونه های گیاهی و منابع ورمی کمپوست و طبیعت محتویات معمولی می باشد. افزایش رشد گیاهان با تیمارگیاهی ۵۰-۵۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم اسید هیومیک همبستگی دارد اما اغلب کاهش چشمگیر زمانی است که غلظت اسید هومیک بدست آمده در محتویات معمولی متجاوز از ۱۰۰۰- ۵۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم باشد (Atiyeh et al., 2002). استفاده از اسید هیومیک بر روی گیاه انجام شده و این مواد موجب بهبود تعادل تغذیه ای و نشاط گیاه شده است (Boehme et al., 2005). همچنین با استفاده از مواد هیومیک بنابه دلایل خاصیت شبه هورمونی در اسید هیومیک جذب عناصر غذایی مخصوصا نیتروژن افزایش می یابد که موجب افزایش رشد گیاه می شود (Unlu et al., 2011u). همچنین گزارش شده که کاربرد محلول پاشی اسید هیومیک با کاربرد خاکی اسید هیومیک تاثیرات مشابهی دارند و هر دو باعث افزایش رشد و عملکرد می شوند (Nemr et al., 2012). اسید هیومیک اسیدی با داشتن گروه های عاملی بالاتر نسبت به اسید هیومیک های دیگر تاثیرت بهتری داشته است. همچنین دلیل بالا بودن اسید هیومیک تجاری نسبت به اسید هیومیک قلیایی، می تواند به منشا اولیه هیومیک وابسته باشد که دارای گروه های عاملی و اندازه مولکولی مناسب می باشد.



شکل ۱- تاثیر انواع و مقادیر مختلف اسید هیومیک روی ارتفاع گیاه گندم

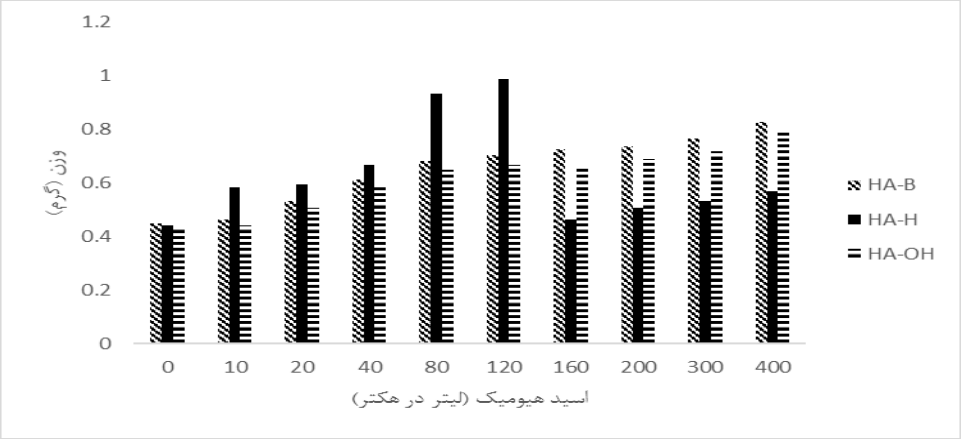


شکل ۲- تاثیر انواع و مقادیر مختلف اسید هیومیک روی وزن خشک گیاه گندم

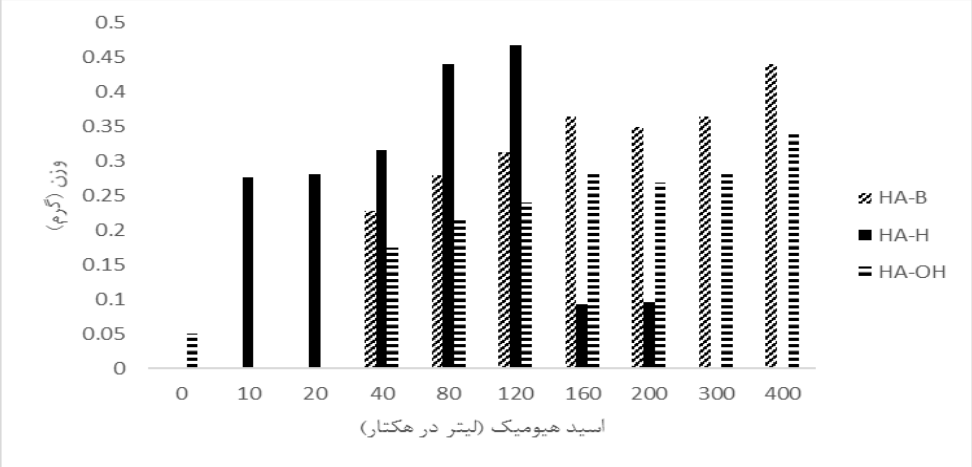


شکل ۳- تاثیر انواع و مقادیر مختلف اسید هیومیک روی وزن ریشه گیاه گندم

بیشترین وزن خوشه و دانه از اسید هیومیک اسیدی و کمترین آن در تیمار شاهد حاصل شد. با افزایش مقدار مصرف اسید هیومیک، وزن خوشه و دانه افزایش یافت که این مقداردر اسید هیومیک اسیدی بیشتر بود. در اسید هیومیک اسیدی بیشترین مقدار این شاخص ها تا ۱۲۰ لیتر بر هکتار مشاهده شد و بعد از این مقدار این شاخص ها کاهش معنی داری یافت ولی در دو نوع دیگر هیومیک مقدار شاخص های مورد نظر با افزایش مدار مصرف، زیاد شد.اسید هیومیک اسیدی بعد از مقدار مصرف ۱۲۰ لیتر در هکتار عملکرد دانه اش کاهش معنی داری یافت. با توجه به افزایش وزن خشک ر این تیمار و در یکسان بودن مقادیر کودی در تمام تیمارها، این کاهش می تواند به علت اثر رقت و نبود عناصر بیشتر به منظور پر کردن خوشه ها باشد و در نتیجه خوشه ها در نبود عناصر تغذیه ای خالی از دانه شده باشد (شکل ۴ و ۵).



شکل ۴- تاثیر انواع و مقادیر مختلف اسید هیومیک روی وزن خوشه گیاه گندم



شکل ۵- تاثیر انواع و مقادیر مختلف اسید هیومیک روی وزن دانه گیاه گندم

منابع:

Atiyeh R.M., Lee S., Edwards C.A., Arancon N.Q. and Metzger J.D.2002. The influence of humic acids derived from earthworms-processed organic wastes on plant growth. Bioresource Technology, 84, 7-14.

Boehme M., Schevtschenko J. and Pinker I. 2005. Iron Supply of Cucumbers in Substrate Culture with Humate. Acta Hort. 697 ISHS, 41(1): 329-335.

Campitelli P.A., Velasco M.I. and Ceppi S.B. 2006. Chemical and physicochemical characteristics of humic acids extracted from compost, soil and amended soil. Talanta, 69, 1234–1239.

El-Nemr M.A., El-Desuki M., El-Bassiony A.M. and Fawzy Z.F. 2012. Response of Growth and Yield of Cucumber Plants (Cucumis sativus L.) to Different Foliar Applications of Humic Acid and Bio stimulators. Australian Journal of Basic and Applied Sciences; 6(3): 630-637.

Hayes M.H.B. and Graham C.L. 2000. Procedures for the isolation and fractionation of humic substances. In: Ghabbour EA, Davies G (Eds.), Humic Substances: Versatile Components of Plants, Soil and Water. Royal Society of Chemistry, Cambridge, pp. 91 – 110.

Helal Aly A., Murad G.A. and Helal A.A. 2011. Characterization of diff erent humic materials by various analytical techniques. Arabian Journal of Chemistry, 4, 51–54.

Page A.L. 1982. Methods of Soil Analysis. Agronomi 9, ASA, SSSA, Madison, Wiscosin, USA.

Qi B.C., Aldrich C. and Lorenzen L. 2004. Effect of ultrasonication on the humic acids extracted from lignocellulose substrate decomposed by anaerobic digestion. Chemical Engineering Journal. 98, 153–163.

Sparks D.L. 1995. Environmental Soil Chemistry. Academic Press, San Diego, CA.

Stevenson F.J. 1982. Humus chemistry. Genesis, Composition, Reac tions; John wiley and sons, Inc, New York, pp43.

Stevenson F.J. 1994. Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions: John Wiley & Sons, New York.

Tan K.H., and Tantiwiramanond D. 1983. Effect of Humic Acids on Nodulation and Dry Matter Production of Soybean, Peanut, and Clover, SOIL SCI. SOC. AM. J. 1983; 47.

Unlu HO., Unlu H., Karakurt Y. and Padem H. 2011. Changes in fruit yield and quality in response to foliar and soil humic acid application in cucumber. Scientific Research and Essays. Vol. 6(13), pp. 2800-2803.

Determining the most appropriate type and amount of humic acid on growth of wheat cultivar Azar- 2

A. Hemati [1], R. Lotfi [2], A. Lotfollahi Markid [3], H. Hatef Herisi [4], S. M. Ziaee [5]

1- PhD student of soil biology and biotechnology, University of Tabriz, 2- Assistant Professor, Dryland Agricultural Research Institute, Agricultural Research education and extention organization, Maragheh, Iran., 3- Laboratory Department of Soil Science, University of Tabriz, 4- Expert of Agronomy, University of Tabriz, 5- Expert production company green globe Isatis

Abstract:

This study was evaluating the effect of three types of humic acid extracted by various methods (acid (HA-H), alkaline (HA-OH and commercial (HA-B)) on morphological characteristics of wheat at 0, 10, 20, 40, 80, 120, 160, 200, 300 and 400 liters per hectare at a concentration of 10%. The results showed there isn't any significant differences in the various elemental analysis of humic acid. HA-H has the most functional groups and the indices of spectrophotometry. HA-H has the greatest and control the lowest height, weight, shoots, roots, seeds and cluster in levels of treatments. HA-OH has decreased significantly with respect to HA-H and HA-B in this parameters. In general, by increasing concentration of humic acid measurement, indicators were increased. In HA-H treatment root weight was increased until 120 liters, but after that did not increase. In HA-H treatment the maximum amount of cluster weight and seeds was increased until 120 liters, and after that decreased.

Keywords: humic acid, elemental analysis, functional groups, Wheat