

# تأثیر کاربرد اسیدهیومیک، اوره و اوره با پوشش گوگردی بر خصوصیات کمی، کیفی و فعالیت آنزیمی گیاه شنبليله (*Trigonella fenum-gracum*)

جميله مبلغي<sup>۱</sup> و علیرضا لادنمقدم (نویسنده مسئول)<sup>۲\*</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار،

reyhan.mobaleghi@gmail.com

۲\* - استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران، dr.ladan91@yahoo.com

تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۶

تاریخ دریافت: مهر ۱۳۹۶

## Effect of humic acid, urea and sulfur coated urea on quality characteristics of *Trigonella fenum-gracum*

Jamileh Moballeghi<sup>1</sup> and Ali Reza Ladan Moghadam<sup>2\*</sup>

1- MS.c student, Department of Horticulture, Agriculture college, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran, reyhan.mobaleghi@gmail.com

2\* - Assistant Professor, Department of Horticulture, Agriculture college, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran, dr.ladan91@yahoo.com

\*Corresponding author: Ali Reza Ladan Moghadam

Received: September 2017

Accepted: November 2017

### Abstract

Balanced nutrition nutrients and organic matter of the most important factors affecting the yield and quality of agricultural products. Humic acid as an organic acid derived from humus and other natural resources, with no environmental impact as well as a rich source of nitrogen urea fertilizers are used in agriculture. Traits in the study were: Vitamin C, N, Fe, Zn, Cu and Superoxid dismutase activity. The results showed that the treatment of humic acid 1% with urea and sulphur coated urea have a best result in N, Fe and Zn and humic acid have a best result in Vitamin C, Cu and Superoxid dismutase activity.

**Keywords:** Fenugreek, Humic Acaid, Quality characteristics, Sulphur Coated Urea, Urea.

### چکیده

تغذیه متعادل عناصر غذایی و مواد آلی از مهمترین فاکتورهای موثر بر عملکرد و کیفیت محصولات کشاورزی است. اسید هیومیک به عنوان یک اسید آلی حاصل از هوموس و سایر منابع طبیعی، بدون اثرات مخرب زیست محیطی همراه و همچنین کود اوره به عنوان یک منبع غنی از نیتروژن در کشاورزی کاربرد زیادی دارند. بر این اساس آزمایشی به صورت طرح آماری کاملاً تصادفی با ۶ تیمار، ۳ تکرار و هر تکرار حاوی ۳ گلدان انجام گردید. تیمارهای آزمایش نیز اسید هیومیک ۱ درصد، اوره و اوره با پوشش گوگردی ۴۶ گرم در مترمربع، استفاده همزمان اسیدهیومیک ۱ درصد با اوره و اوره با پوشش گوگردی ۴۶ گرم در مترمربع بود و گلدان بدون تیمار به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. صفات مورد بررسی در این تحقیق عبارت بودند از ویتامین ث، نیتروژن، آهن، روی، مس و فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز. نتایج نشان داد که تیمار اسیدهیومیک و اوره با پوشش گوگردی بهترین نتایج را در صفات نیتروژن، آهن، روی و تیمار اسید هیومیک بهترین نتایج را در صفات ویتامین ث، مس و همچنین فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز نشان دادند.

**کلمات کلیدی:** اسیدهیومیک، اوره، اوره با پوشش گوگردی، خصوصیات کیفی، شنبليله

## مقدمه و کلیات

استفاده از انواع اسیدهای آلی برای بهبود کمی و کیفی محصولات زراعی و باغی رواج فراوان یافته است. مقادیر بسیار کم از اسیدهای آلی اثرات قابل ملاحظه‌ای در بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی خاک دارند. همچنین به دلیل وجود ترکیبات هورمونی اثرات مفیدی در افزایش تولید و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی دارند (سماوات و ملکوتی، ۱۳۸۴). باروری خاک به طور زیاد به محتوی مواد آلی وابسته است. اسید هیومیک اثرات سودمندی روی خاک و گیاه دارد و با کلات کردن عناصر ضروری سبب افزایش جذب آن‌ها شده و باروری خاک و عملکرد گیاهان را افزایش می‌دهد (Liu and Cooper, 2000). در ارتباط با اثرات مفید ترکیبات هیومیکی بر بهبود رشد گیاهان گزارش شده است که غلظت کم این ماده رشد گیاه را به صورت معنی‌داری افزایش می‌دهد (Xuenyuan et al., 2001). بر اساس مواد فوق، هدف از اجرای این تحقیق بررسی اثر کاربرد کودهای نیتروژنه به دو صورت اوره و اوره با گوشش گوگردی و اسید هیومیک بر شاخص‌های کیفی گیاه دارویی شنبلیله و همچنین مقایسه و انتخاب کود برتر برای این گیاه بود.

## فرآیند پژوهش

این پژوهش در پاییز سال ۱۳۹۵ در گلخانه‌ای تحقیقاتی واقع در شهرستان گرمسار در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و ۳ تکرار به مرحله اجرا درآمد. تیمارها نیز شامل اسید هیومیک ۱ درصد (HA)، اوره ۴۶ گرم در مترمربع (U)، اوره با پوشش گوگردی ۴۶ گرم در مترمربع (SCU)، استفاده همزمان اسید هیومیک ۱ درصد با اوره ۴۶ گرم در مترمربع (HA+U) و همچنین اسید هیومیک ۱ درصد با اوره با پوشش گوگردی ۴۶ گرم در

شنبلیله یا شنبلیله با نام علمی *-Trigonella foenum-graceum* L گیاهی است علفی و یک ساله از تیره Leguminosae و گیاهی نهاندانه از دولپه‌ای‌های جدا گلبرگ است که جزء راسته گل سرخ (Rosaceae)، تیره فرعی پروانه‌داران و جنس *Trigonella* L. از گروه *Trifolia* می‌باشد (دینی، ۱۳۸۵). برگ شنبلیله از زمان‌های قدیم تا امروز همواره از نظر غذایی مهم بوده و مورد مصرف قرار گرفته است. مواد با اهمیت در برگ شنبلیله عبارتند از کلسیم، آهن، کاروتن، اسیدآسکوربیک، پروتئین، ویتامین و ریبوفلاوین (ریاست و نصیرزاده، ۱۳۸۵). کاهش حاصلخیزی خاک در بسیاری از کشورهای در حال توسعه و استفاده دائم گیاهان از ذخایر غذایی خاک، بدون جایگزینی مناسب و کافی موجب کاهش توان تولیدی و عناصر غذایی خاک شده است. در این رابطه استفاده از کودهای شیمیایی به عنوان سریع‌ترین راه برای جبران کمبود عناصر غذایی خاک لازم به نظر می‌رسد، ولی هزینه رو به افزایش تولید کودهای شیمیایی، آلودگی خاک و آب ناشی از مواد شیمیایی و کاهش کیفیت تولیدات کشاورزی موجب ایجاد مسائل بفرنج شده است (Brussard and Ferrera- Cenato, 1997). در کشاورزی متمرکز، نیتروژن ضروری‌ترین ماده غذایی در تعیین عملکرد بالقوه گیاهان می‌باشد و کودهای نیتروژنه یکی از نهاده‌های مهم برای افزایش تولید گیاهان هستند (Fageria and Baligar, 2005). نیتروژن در فرایند فتوسنتز و تولید کلروفیل نقش اساسی دارد. به همین دلیل افزودن نیتروژن به خاک تغییراتی را در شدت فتوسنتز گیاه موجب می‌گردد (Nakasathein et al., 2000). از سویی دیگر

انتهای کار نیز داده‌های مورد نظر پس از سنجش، وارد نرم‌افزار Excel شده و آنالیز آن‌ها توسط نرم‌افزار آماری SPSS انجام و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۱٪ و ۵٪ ارزیابی شد. برای رسم نمودار نیز از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

### نتایج و بحث

جدول شماره ۱ نشان می‌دهد که بیشترین مقادیر ویتامین ث و مس و همچنین بالاترین فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز در تیمار اسید هیومیک ۱ درصد مشاهده شده است. بیشترین مقادیر عناصر نیتروژن، آهن و روی نیز به تیمار ترکیبی اسید هیومیک ۱ درصد و اوره با پوشش گوگردی اختصاص یافت.

مترمربع (HA+SCU) بودند و گلدان بدون تیمار به عنوان شاهد (Control) در نظر گرفته شد. پس از ضدعفونی گلدان‌ها و افزودن بستر کشت مناسب، ۵ عدد بذر در هر گلدان کشت شد و پس از گذشت حدود ۲ هفته (با توجه به رشد بطئی و کند مراحل اولیه سنبلیله) تیمارها همراه با آب آبیاری یک روز در میان و ۳ مرتبه در هفته سوم اعمال شد و ابتدای هفته پنجم نمونه برداری و سنجش صفات انجام پذیرفت. ویتامین ث به روش اکسیداسیون-احیا (ابراهیم‌زاده و همکاران، ۱۳۸۴)، نیتروژن به روش کجلدال (Mills and Jones., 1996)، عناصر ریزمغذی آهن، روی و مس با استفاده از دستگاه جذب اتمی (Florence et al., 2002) و فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز نیز بر اساس بازداشتن احیاء فتوشیمیایی (Bayer and Fridovich, 1987) مورد بررسی قرار گرفتند. در

جدول ۱- مقایسه میانگین صفات کمی مورد ارزیابی

Table 1- Comparing the mean quantitative traits

تیمار	ویتامین ث (میلی‌گرم در گرم وزن تر)	نیتروژن (میلی‌گرم در گرم وزن خشک)	آهن (میلی‌گرم در گرم وزن خشک)	مس (میلی‌گرم در گرم وزن خشک)	روی (میلی‌گرم در گرم وزن خشک)	سوپراکسید دیسموتاز (واحد آنزیم بر گرم وزن تر)
Control	7.74 <sup>cd</sup>	25.82 <sup>c</sup>	11.14 <sup>c</sup>	1.13 <sup>cd</sup>	2.95 <sup>c</sup>	63.12 <sup>c</sup>
HA	9.86 <sup>a</sup>	27.91 <sup>d</sup>	12.86 <sup>d</sup>	1.47 <sup>a</sup>	3.36 <sup>d</sup>	71.91 <sup>a</sup>
U	6.14 <sup>c</sup>	32.88 <sup>c</sup>	13.66 <sup>c</sup>	0.96 <sup>c</sup>	4.26 <sup>c</sup>	56.74 <sup>e</sup>
SCU	7.28 <sup>d</sup>	33.90 <sup>bc</sup>	14.96 <sup>b</sup>	1.09 <sup>d</sup>	4.61 <sup>b</sup>	58.16 <sup>d</sup>
HA+U	8.24 <sup>c</sup>	35.20 <sup>b</sup>	15.84 <sup>ab</sup>	1.21 <sup>c</sup>	4.70 <sup>b</sup>	65.08 <sup>c</sup>
HA+SCU	9.10 <sup>b</sup>	37.42 <sup>a</sup>	16.81 <sup>a</sup>	1.28 <sup>b</sup>	5.56 <sup>a</sup>	68.60 <sup>b</sup>

میانگین‌های دارای حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

Averages with the same letters According to the Duncan test, 5% difference was not significant

ضعیف در ساختمان مولکولی خود می‌تواند pH های قلیایی را اصلاح کند (Karakurt et al., 2009). با تعدیل pH توسط مواد هیومیک از رسوب آهن در خاک‌ها جلوگیری شده و با تشکیل هیومات کلسیم مانع از رسوب کردن فسفات کلسیم می‌شود (Sanchez-Sanchez et al., 2006). اثرات مفید مواد هیومیکی با قابلیت‌های آن‌ها به وسیله فعالیت‌هایی نظیر آزاد سازی الکترون‌ها و مداخله در زنجیره تنفسی سلول و نیز افزایش منبع انرژی برای سلول‌ها

همان طور که پیش تر نیز عنوان شد، اسید هیومیک اثرات سودمندی روی خاک و گیاه دارد و با کلات کردن عناصر ضروری سبب افزایش جذب آن‌ها شده و باروری خاک و عملکرد گیاهان را افزایش می‌دهد (Liu and Cooper, 2000) که در این آزمایش بیشترین تاثیر را روی عنصر مس از خود نشان داد، اما اختلاط آن با هر دو نوع از کود اوره مصرفی سبب بیشترین جذب سایر عناصر مورد بررسی شد. اسید هیومیک با دارا بودن میزان زیادی از گروه‌های اسید

توجیه می‌شود (پوزشی و همکاران، ۱۳۹۰). گزارش شده است که در ارقام مختلف انگور با کاربرد ترکیبات هیومیکی عملکرد از ۳ تا ۷۰ درصد نسبت به شاهد افزایش یافته است (سبزواری و خزایی، ۱۳۸۸). مطالعات *Valdrighi et al* (1996) نشان می‌دهد که اسید هیومیک باعث افزایش جذب مواد معدنی توسط گیاهان از طریق افزایش نفوذپذیری غشای ریشه می‌شود. همچنین کاربرد اسید هیومیک مواد آلی خاک را افزایش داده که پیامد آن افزایش فعالیت میکروارگانیزم‌های خاک، بهبود بقا غذایی و دسترسی به حجم وسیع تری از خاک می‌باشد (Ahmed et al., 2010). نیتروژن عنصری مهم و حیاتی برای گیاه به شمار می‌رود و در پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک و کلروفیل وجود دارد و بیش از عناصر غذایی دیگر در معرض از دست رفتن می‌باشد و مقدار بازیافت آن کمتر از نصف مقدار به کار رفته می‌باشد (نورقلی‌پور و همکاران، ۱۳۸۷). دلایل پائین بودن راندمان جذب نیتروژن عبارتند از آزادسازی نیتروژن از بافت‌های گیاهی، دنیتریفیکاسیون، آبشویی و تصعید آمونیوم (Olaniyan et al., 2004). این کارایی در شرایط ایران نیز به دلایل متعددی بسیار پائین می‌باشد. به علت هزینه‌های رو به افزایش کودهای شیمیایی، لازم است که جذب و مصرف نیتروژن از راندمان بالایی برخوردار باشد تا بدین وسیله از هزینه نهاده‌ها کاسته و سود بالاتری عاید زارعین گردد. در این تحقیق کاربرد کود اوره پوشش دار در مقایسه با اوره از لحاظ آماری نتایج بهتری را نشان داد البته کاربرد اوره با پوشش گوگردی در شرایط مزرعه علاوه بر کارایی نیتروژن در شرایط مزرعه بستگی به قدرت مهیا کردن نیتروژن کود و امکان پاسخ گویی آن به عملکرد

مورد انتظار دارد (نورقلی‌پور و همکاران، ۱۳۸۷). ترکیب هر دو نوع اوره مورد استفاده در تحقیق با اسید هیومیک سبب بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی کود و به دنبال آن بهبود شاخص‌های کیفی گیاه شنبلیله گردید. نتایج این تحقیق در مورد کاربرد اسید هیومیک در افزایش ویتامین ث، مس و فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز به ترتیب با نتایج محققینی نظیر طاهری اجدادی (۱۳۹۳)، سعیدی‌گراغانی و همکاران (۱۳۹۲) و شیرکوند (۱۳۹۵) مطابقت دارد. همچنین نتایج حاصل از افزایش عناصر نیتروژن، آهن و روی در اثر کاربرد تیمار ترکیبی اسید هیومیک و اوره پوشش‌دار با یافته‌های به ترتیب پیرصاحب و همکاران (۱۳۸۹)، جلینی و دوستی (۱۳۹۰) و هداوند میرزایی (۱۳۹۵) همسو می‌باشد.

#### نتیجه‌گیری کلی

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که کاربرد ۴۶ گرم در مترمربع کود اوره با پوشش گوگردی در مقایسه با کود اوره معمولی با همین نسبت می‌تواند تاثیرات نسبتاً بهتری را بر شاخص‌های کیفی گیاه دارویی شنبلیله داشته باشد و ترکیب هر دو نوع کود اوره با اسید هیومیک ۱ درصد سبب بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی کود حاصله می‌شود و به دنبال آن این شاخص‌ها بهبود چشمگیری می‌یابند. لذا پیشنهاد می‌شود که محققین بعدی در هنگام استفاده از این دو نوع کود آلی و شیمیایی، نسبت‌های دیگری از این مواد را هم مورد بررسی و مطالعه قرار دهند.

#### منابع

- ۱- ابراهیم‌زاده، م. ع.، حسینی‌مهر، س.، جمجمودی، م.، قایخلو، م. ر.، و حسینی، س. م. ۱۳۸۴. اندازه‌گیری میزان ویتامین ث با روش تیتراسیون دو مرحله‌ای اکسیداسیون- احیا در انواع مرکبات. مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مازندران. ۱۵: ۳۱-۲۶.

- ۲- پژوهشی، ر.، ذبیحی، ح. ر.، رضائی مقدم، م. ر.، رجبزاده، م.، و مختاری، ا. ۱۳۹۰. اثر محلول پاشی روی، اسید هیومیک و اسید استیک بر عملکرد، اجزاء عملکرد و غلظت عناصر در انگور رقم پیکانی. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی). ۲۵: ۳۶۰-۳۵۱.
- ۳- پیرصاحب، م.، شرفی، ک.، درگاهی، ع.، و مرادی، م. ۱۳۸۹. بررسی میزان نیتريت و نیترات صیفی جات و سبزیجات کشت شده در منطقه میان دربند کرمانشاه. فصلنامه علمی محیط زیست. ۵۰ ش.
- ۴- جلینی، م.، و ف. دوستی. ۱۳۹۰. بررسی میزان تجمع نیترات در محصول سیب زمینی و گوجه فرنگی. فصلنامه علمی محیط زیست. ۵۰ ش.
- ۵- دینی، م. ۱۳۸۵. اسامی گیاهان دارویی مورد استفاده در طب سنتی. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع، ۳۰۰ صفحه.
- ۶- ریاست، م.، و نصیرزاده، ع. ر. ۱۳۸۵. ارزیابی دو گونه چندساله *Trigonella tehranica* و *T. elliptica* به منظور بهبود کیفیت علوفه. ۱۴: ۲۴۰-۲۳۰.
- ۷- سبزواری س.، و خزایی ح. ر. ۱۳۸۸. اثر محلول پاشی سطوح مختلف اسید هیومیک بر خصوصیات رشدی، عملکرد و اجزاء عملکرد گندم رقم پیشناز. نشریه بوم شناسی کشاورزی. ۲: ۶۳-۵۳.
- ۸- سعیدی گراغانی، ح.، یزدان بیوکی، ر.، سعیدی گراغانی، ن.، و سودایی زاده، ح. ۱۳۹۲. اثر منابع و مقادیر مختلف کود نیتروژن بر خواص کمی کیفی گیاه جعفری در منطقه جیرفت. نشریه پژوهش های زراعی ایران. ۱۲: ۳۲۷-۳۱۶.
- ۹- سماوات، س.، و ملکوتی، م. ج. ۱۳۸۴. ضرورت استفاده از اسیدهای آلی (هیومیک و فولویک) برای افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی. نشریه فنی شماره ۴۶۳. انتشارات سنا.
- ۱۰- شیرکوند، م. ۱۳۹۵. بررسی اثرات محلول پاشی کیتوزان، اوره و روی بر خصوصیات کمی، کیفی و فیزیولوژیکی گیاه مرزه. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار.
- ۱۱- طاهری اجدادی، ب. ۱۳۹۳. واکنش رشد و عملکرد کاهو با افزودن ورمی کمپوست و اسید هیومیک به بستر کاشت در سیستم بدون خاک. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار.
- ۱۲- نورقلی پور، ف.، باقری، ی. ر.، و لطف الهی، م. ۱۳۸۷. اثر منابع مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و کیفیت گندم. مجله پژوهش در علوم کشاورزی. ۴: ۱۲۹-۱۲۰.
- ۱۳- هداوند میرزایی، م. ۱۳۹۵. بررسی کاربرد روی، سلنیوم و اوره بر رشد گیاه مرزه. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار.
- 14- Ahmed, A. G., Orabi, S. A. and Gaballah, M. S. 2010. Effect of bio-N-P fertilizer on the growth, yield and some biochemical components of two sunflower cultivars. International Journal of Academic Research. 2: 271-277.
- 15-Brussard, L. and Ferrera- Cenato, R. 1997. Soil ecology in sustainable arrigultural systems. New York: Lewis publishers, U. S. A. 168 P.
- 16- Bayer, W. F. and Fridovich, I. 1987. Assaying for superoxide dismutase activity: some large consequences of minor changes in condition. Annals Biochem. 161:559-566.
- 17- Fageria, N. K., and Baligar, V. C. 2005. Enhancing nitrogen use efficiency in crop plants. Adv. Agron. 80: 97- 185.
- 18- Florence, V. D., Daniel, E. and Badr, A. 2002. Effect of Copper on growth and photosynthehsis of mature and expanding leaves in cucumber plants. Plant sci. 163: 53-58.
- 19- Karakurt Y., Unlu H., and Padem H. 2009. The influence of foliar and soli fertiizationn of humic acid on yeild and quality of pepper. Plant soli science. 59: 233-237.
- 20- Liu, C. and Cooper, R. J. 2000. Humic substances influence creeping bentgrass growth. Golf Course Management. pp: 49-53.
- 21- Mills, H. A. and Jones, J. B. 1996. Plant analysis handbook II. Athens ,USA: Micromacro publishing.
- 22- Nakasathein. S., Israel, W. D., Wilson, F. R. and Kwanyuen, P. 2000. Regulation of seed protein concentration in soybean by supra-optimal nitrogen supply. Crop Sci. 40: 1277-1284.
- 23- Olaniyan A. B., Aintoye, H. A. and Balogun, M. A. 2004. Effect of different sources and rates of nitrogen fertilizer on growth and yield of sweet corn. Available from: <http://www.Tropentary. De/2004/ abstracts/ full.146. pdf>, 22 June 2008, 13.13 PM.
- 24- Sanchez-Sanchez A., Sanchez-Andreu J., Juarez M., Jorda J., and Bermudez, D. 2006. Imporvement of iron uptake in table grape by addition of humic substances. Journal of Plant Nutrition. 29: 259-272.
- 25- Valdrighi, M. M., Pear, A., Agnolucci, M., Frassinetti, S., Lunardi, D. and Vallini, G. 1996. Effects of compost-derived humic acids on vegetable biomass production and microbial growth within a plant (*Cichorium intybus*) soil system: a comparative study. Agriculture, Ecosystems and Environment. 58: 133-
- 26- Xuenyuan, G., Xiaorong, W., Zhimany, G., Lemei, D. and Yijun, C. 2001. Effect of hemic acid speciation and bioavailability to wheat of rare earth elements in soil. Chem Speci and Bioavail. 13: 83-88.