



## تأثیر کاربرد سه نوع ماده‌آلیازولا، ورمیکمپوست و ساقه‌ذرت بر رشد گیاه گندم

شرفا، م<sup>۱</sup>، جاوید، ع<sup>۲</sup> و فرحبخش، م<sup>۳</sup>  
۱- استادیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران، ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران،  
۳- استادیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران،

### چکیده

با مصرف روز افزون کودهای شیمیایی، توسعه کشت متراکم، استفاده از ارقام پرمصرف، عدم برگشت بقایای گیاهی به خاک و سوزاندن آن‌ها، سالیانه از میزان ماده آلی خاک به میزان قابل توجهی کاسته می‌شود و در نتیجه باعث کاهش باروری و حاصلخیزی خاک گردیده است. در این مقاله تأثیر سه ماده آلی آزولا، ورمیکمپوست و ساقه ذرت با C/N متفاوت را روی رشد گندم مورد بررسی قرار دادیم. مواد آلی با سه سطح ۵/۰، ۱ و ۲ درصد در دو عمق ۴ سانتی‌متری گلدان و دیگری کل گلدان به خاک اضافه شد. نتایج نشان داد که تمام تیمارها در مقایسه با شاهد سبب افزایش رشد گندم بصورت معنی دار شده است اما تیمار آزولا در سطح ۲ درصد (با C/N کمتر نسبت به دو ماده آلی دیگر) بیشترین افزایش رشد را داشته است. همچنین در مورد اضافه کردن ماده آلی در دو عمق در مورد ساقه ذرت و ورمیکمپوست اختلاف معنی داری وجود نداشت اما وقتی آزولا در کل گلدان اضافه شد بدلیل نفوذ ریشه در اعماق، گندم رشد بیشتری نسبت به وقتی که در ۴ سانتی‌متری اول گلدان اضافه گردید، داشت.

واژه‌های کلیدی: آزولا، ساقه ذرت، نسبت کربن به ازت، ورمیکمپوست

### مقدمه

ایران از نظر آب و هوایی در منطقه خشک و نیمه خشک واقع شده است که بررسی‌ها نشان می‌دهد در بیش از ۶۰ درصد از اراضی زیر کشت میزان کربن آلی کمتر از یک درصد و در بخش قابل توجهی از آن کمتر از ۵/۰ درصد می‌باشد. این در حالی است که با توجه به نقش مواد آلی در بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مقدار بهینه کربن آلی در خاک بین دو تا سه درصد برآورد می‌گردد. با مصرف روز افزون کودهای شیمیایی، توسعه کشت متراکم، استفاده از ارقام پرمصرف، عدم برگشت بقایای گیاهی به خاک و سوزاندن آن‌ها، سالیانه از میزان ماده آلی خاک به میزان قابل توجهی کاسته می‌شود و در نتیجه باعث کاهش باروری و حاصلخیزی خاک گردیده است.

امروزه استفاده از سیستم‌های زراعی کم‌نهاد و ابداع شیوه‌های نوین مدیریت بهره برداری از منابع به منظور دستیابی به اهداف کشاورزی پایدار اهمیت ویژه‌ای یافته است. استفاده از کودهای بیولوژیک و سبز به منظور کاهش مصرف کودهای شیمیایی و افزایش عملکرد گیاهان یک مسأله مهم در جهت حرکت به سمت کشاورزی پایدار می‌باشد. استفاده مداوم کشاورزان از خاک باعث کاهش میزان مواد آلی آن می‌شود. بسیاری از محققان پیشنهاد نموده‌اند که کشت و بکارگیری گیاهان به عنوان کود سبز در پاییز، باعث ایجاد نیتروژن معدنی در مواد آلی و در نتیجه کاهش شستشوی نیترات می‌شود.

در طی قرن گذشته تغییرات عمده‌ای در تکنولوژی و اقتصاد کشاورزی ایجاد شده است. مصرف کودهای شیمیایی افزایش یافته و عملیات متعدد خاک ورزی به منظور افزایش تولید و بهره‌ی اقتصادی انجام می‌گیرد. افزایش نگرانی‌های مربوط به آلودگی محیط زیست توسط کودهای شیمیایی و ضرورت حفظ منابع برای آیندگان، توجه پژوهشگران را به سوی نظام‌های کشاورزی پایدار معطوف ساخته است. استفاده از برخی گیاهان زراعی به عنوان کود سبز از طریق کاهش فرسایش خاک، کنترل علف‌های هرز، افزایش مواد آلی و حاصلخیزی خاک باعث افزایش پایداری نظام کشت می‌شود (دینس و همکاران، ۲۰۰۲ و آلگاناند کزن، ۲۰۱۱)<sup>۹۶</sup>. در این مقاله تأثیر سه ماده آلی آزولا، ورمیکمپوست و ساقه ذرت با C/N متفاوت را روی رشد گندم مورد بررسی قرار دادیم.

امان آبادی و همکاران در سال ۱۳۸۸ نیز در بررسی اثر کمپوست آزولا، ورمیکمپوست و زباله شهری بر خصوصیات خاک تحت کشت گندم به این نتیجه رسیدند که طی آزمایش گلخانه‌ای در اثر افزودن مقادیر مختلف ورمیکمپوست، کمپوست زباله شهری و کمپوست آزولا عملکرد گیاه گندم افزایش یافت همچنین اظهار داشت با مصرف کودهای زیستی میزان ماده خشک گیاهان نسبت به حالت بدون مصرف کود افزایش می‌یابد. در مورد آزولا علت افزایش عملکرد وجود هورمون‌ها و محرک‌های رشد گیاهی همچنین افزایش معدنی شدن کربن و نیتروژن و سایر عناصر غذایی است.

### مواد و روش‌ها

جهت بررسی اثر سه ماده آلی آزولا و ورمیکمپوست و ساقه ذرت بر رشد گیاه، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه سطح ماده آلی ۵/۰، ۱ و ۲ درصد و در دو عمق افزودن ماده آلی در سه تکرار به همراه سه شاهد در ۵۷ گلدان انجام شد. تجزیه‌های اولیه

<sup>۹۶</sup>- Dinnes et al and Alganand Celen



## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

خاک و مواد آلی در آزمایشگاه جهت آماده سازی مواد آلی ابتدا در دمای محیط هوا خشک شده و بدلیل یکنواخت سازی با خاک خرد شده و در نسبت‌های مشخص شده با آن مخلوط گردید. مواد آلی به مدت دو ماه در داخل گلدان‌ها به همراه خاک در رطوبت دو سوم ظرفیت مزرعه و دمای  $28 \pm 5$  درجه سانتی‌گراد انکوبه گردید و برای جلوگیری از تبخیر از نایلون پلاستیکی در روی آن‌ها استفاده شد. عملیات کشت در گلخانه و آبیاری گلدان‌ها در مدت ۵۵ روز در حد رطوبت ظرفیت مزرعه صورت گرفت. در مرحله پایانی عملیات برداشت گندم انجام شد و داده‌ها در نرم افزارهای SAS و MSTATC مورد آنالیز قرار گرفتند.

### ۱-۲. آنالیز داده‌ها

مورد مطالعه در جدول ۱ و نتایج در مورد مواد آلی به کار برده شده در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۱. نتایج تجزیه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک

ویژگی	مقدار	ویژگی	مقدار
درصد شن	۲۸/۶۱	ماده آلی (درصد)	۸۷/۰
درصد سیلت	۷۲/۲۰	pH	۱۵/۷
درصد رس	۱۸	EC (دسی زیمنس بر متر)	۰۵۶/۰
کلاس بافت خاک	لوم شنی	N (درصد)	۳/۰
جرم مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی‌متر مکعب)	۶/۱	P (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	۱۳/۹
کربنات کلسیم معادل (درصد)	۱/۷	K (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	۰۶۸/۰
ظرفیت تبادل کاتیونی (سانتی‌مول بر کیلوگرم)	۴/۱۱		
رطوبت ظرفیت زراعی (درصد)	۱۵		

جدول ۳. نتایج تجزیه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مواد آلی

نوع ماده آلی	OC %	pH	EC ((ds/m	N %	C/N
آزولا	۳۳	۵۴/۷	۰۳۲/۰	۸۳۲/۳	۶۱/۸
ساقه ذرت	۴۵	۴۵/۷	۰۳۰/۰	۵۹۳/۰	۸۸/۷۵
ورمی کمپوست	۴۲	۲۶/۷	۰۶۱/۰	۵۵۲/۲	۴۶/۱۶

جدول ۳ نتایج حاصل از تجزیه واریانس ارتفاع گیاه گندم تحت تأثیر تیمارهای مختلف مواد آلی و عمق افزودن مواد آلی را نشان می‌دهد که این اختلاف در سطح ۰/۱۰ بین تیمارهای مختلف کودی به همراه شاهد معنی دار است

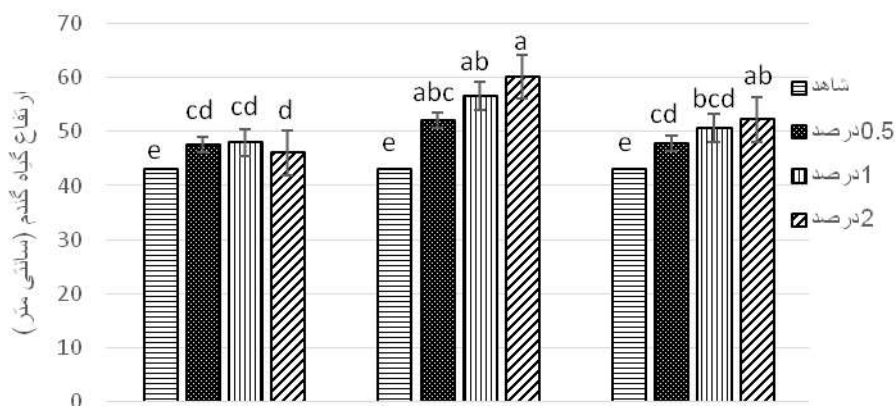
جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس مربوط به تأثیر تیمارهای مختلف مواد آلی و عمق افزودن مواد آلی بر ارتفاع گیاه گندم در ستون‌های خاک

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F
تیمار	۱۸	۵۳/۱۴۷۲	۸۰/۸۱	۷۹/۴**
خطا	۳۸	۵/۶۴۸	۰۶/۱۷	
کل	۵۶	۰۳/۲۱۲۱		
			CV=۲۷/۸	
				R <sup>2</sup> = ۶۹/۰

(P > ۰/۱۰). در سطح ۰/۱۰ معنی دار می‌باشد \*\*

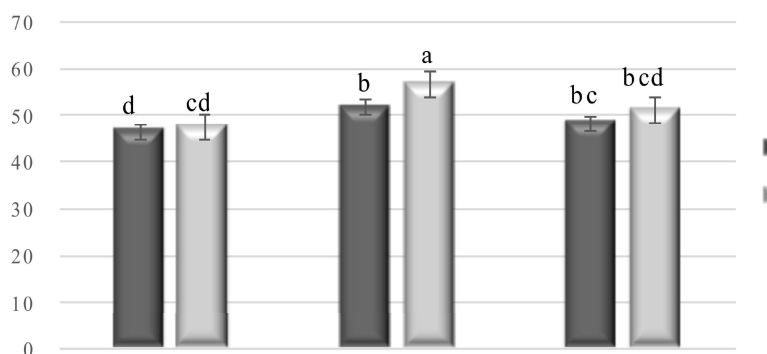
## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

نمودار ۱ نشان دهنده ارتفاع گیاه گندم در سطوح مختلف مواد آلی است که در مقایسه ارتفاع گیاه گندم در سطوح مختلف مواد آلی و ورمی کمپوست و ساقه ذرت با تیمار شاهد اختلاف معنی دار وجود دارد اما اختلاف معنی داری بین سطوح مختلف آزولا و ورمی کمپوست و ساقه ذرت مشاهده نگردید همچنین حداکثر ارتفاع گیاه گندم در آزولا در سطح ۲ درصد دیده می شود.



نمودار ۱ - مقایسه میانگین تأثیر ماده آلی و سطوح مواد آلی به کار برده شده و مقایسه آن با شاهد بر ارتفاع گیاه

از نمودار ۲ که نشان دهنده مقایسه میانگین تأثیر نوع ماده آلی و عمق به کار رفتن مواد آلی بر ارتفاع گیاه گندم است (عمق ۱ نشانگر اضافه شدن ماده آلی تا عمق ۴ سانتی متر یا عمق ۲ نشان دهنده افزودن ماده آلی در عمق کل خاک در گلدانها است) می توان دریافت در مورد ورمی کمپوست و ساقه ذرت تیمارهایی که در ۴ سانتی متری خاک و تیمارهایی که در کل ستون خاک به کار رفته اختلاف معنی دار در ارتفاع گیاه مشاهده نگردید اما در مورد آزولا به دلیل نفوذ ریشه در کل ستون خاک، ارتفاع گیاه در تیمارهایی که در کل گلدان اضافه شد اختلاف معنی داری با تیمارهایی که در ۴ سانتی متر اول گلدان اضافه شد، مشاهده گردید و حداکثر ارتفاع گیاه در تیمارهای آزولایی که در کل گلدان بکار رفته می باشد.





## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

نمودار ۲- مقایسه میانگین تأثیر ماده آلی و عمق مواد آلی به کار شده بر ارتفاع گیاه

### ۳. نتیجه گیری

مواد آلی سبب بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و حاصلخیزی خاک می‌شود. ماده آلی منبع عناصر غذایی است، ولی شکل آلی عناصر مستقیماً برای گیاه قابل استفاده نیست. بلکه این شکل آلی باید معدنی شود که به وسیله موجودات زنده خاک صورت می‌گیرد. بعد از معدنی شدن شکل آلی عناصر غذایی آزاد شده مورد استفاده قرار می‌گیرد مثلاً ازت آلی در اثر معدنی شدن به نیترات و آمونیوم تبدیل می‌شود که گیاه می‌تواند آن را مورد استفاده قرار بدهد. دسترسی گیاهان به نیتروژن به نسبت C/N در کمپوست‌ها و کود دامی بستگی دارد. کمپوست‌هایی که دارای نسبت C/N بالایی هستند، می‌توانند نیتروژن را تثبیت کنند. هنگامی که نسبت C/N ۱۵ و کمتر باشد فرآیند معدنی شدن نیتروژن رخ می‌دهد در غیر این صورت یعنی در نسبت‌های C/N بالاتر از ۱۵، نیتروژن تثبیت می‌شود (کیچمن، ۱۹۸۵)<sup>۹۷</sup>. در این تحقیق نیز آزولا با نسبت C/N پایین بهترین رشد گیاهی را نسبت به دو ماده آلی دیگر داشت. همچنین اضافه کردن آزولا در ناحیه نفوذ ریشه و عملکرد بهتر نسبت به اضافه شدن در ۴ سانتی‌متری گلدان، نشان دهنده افزایش حاصلخیزی در صورت وجود مواد آلی می‌باشد.

### قدر دانی

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه تهران به خاطر حمایت مالی از این پژوهش سپاسگزاری می‌گردد.

### منابع

امان آبادی، س. ۱۳۸۸. بررسی اثر کمپوست آزولا، ورمی کمپوست و زباله شهری بر خصوصیات هیدرولیکی و توزیع اندازه ای خلل و فرج خاک در دو سطح رطوبتی تحت کشت گندم، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

Algan, N., and Celen. A. S. ۲۰۱۱. Evaluation of mung bean ( *Vignaradiatal*) as green manure in aegean condition in terms of soil nutrition under different sowing dates. *African Journal of Agricultural Research* ۶(V): ۱۷۴۴-۱۷۴۹.

Dileep. S. N., ۲۰۰۵. Studies on effect of organic manures on the productivity and quality of chilli CV KI, MSN (Hort). Thesis. TNAU, Cbe.

Dinnes, D.L., Karlen, D.L., Jaynes. D. B., Kaspar. T.C., Colvin. T. S., and Cambardella. C. A., ۲۰۰۲. Nitrogen management strategies to reduce nitrate leaching in tiledrained midwestern soil. *Agronomy Journal*. ۹۴: ۱۵۳-۱۷۱.

Ganwar. K. S., Singh. K. K., Sherman. S. K., and Tomar. O. K., ۲۰۰۶. Alternative tillage and crop residue management in wheat after rice in sandy loam soils of Indo-Gangetic plains. *Soil and Tillage and Research*. ۸۸: ۲۴۲-۲۵۲.

Kichman. H. ۱۹۸۵. Losses, Plant uptake and utilization of manure nitrogen during production cycle. *Acta Agricultural Scandinavia*. ۲۴: ۷۶-۹۲.

Tanaka. A. ۱۹۷۸. Role of organic matter in soil and rice. *IRRI. Los Banos. Philipines*. ۶۰۵-۶۲۰.

### Abstract

With the increasing use of chemical fertilizers, the development of intensive farming, the use of expensive varieties, lack of crop residue returned to the soil and burning annually of the amount of soil organic matter significantly reduced, As a result soil fertility decreases. In this paper, the effect of three organic Azolla, vermicompost and corn stalks with C / N different were examined on wheat growth. Organic materials, with levels of ۰/۵, ۱ and ۲ percent in both total of pot and ۴ cm of pots were added to the soil. The results showed that all the treatments compared with control plants have a significant increase of growing but in the level of ۲%, azolla treatments (with C / N less than other organic matter) had the highest growth. there was no significant difference in adding organic matter in the depths about corn stalks and vermicompost treatments. But when Azolla was added to total of pot wheat growing more than ۴ cm of pot.

<sup>۹۷</sup>- Kichman