



## عنوان: بررسی تاثیر مواد آلی از منابع مختلف بر حاصلخیزی خاک و عملکرد محصول

انور اسدی جلودار<sup>۱</sup>، سعید سعادت<sup>۲</sup>، رحیم صمدی<sup>۳</sup> و اسماعیل اصغری<sup>۴</sup>  
محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل،<sup>۲</sup>-عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب،<sup>۳</sup>- کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل،<sup>۴</sup>- کارشناس جهاد کشاورزی استان اردبیل

### چکیده:

این طرح بمنظور بررسی تاثیر مواد آلی از منابع مختلف بر خواص فیزیکوشیمیایی خاک و عملکرد محصول و پایداری آن در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی مغان در یک قطعه برای مدت ۳ سال متوالی در کرت‌های ثابت با کشت محصول چغندر قند - گندم - چغندر قند با نه تیمار مصرف مواد آلی از سه منبع در سه سطح به اضافه تیمار شاهد، جمعا ۱۰ تیمار در سه تکرار در قالب طرح بلوک کامل تصادفی اجرا گردید. تجزیه واریانس میانگین عملکرد محصول در سالهای متوالی و مجموعه عملکردهای سه سال نشان داد که بین تیمارها اختلاف بسیار معنی‌دار است. بیشترین عملکرد در سال اول، دوم و سوم مربوط به تیمار T<sub>۱۰</sub>، T<sub>۴</sub> و T<sub>۴</sub> به ترتیب ۶/۷۱، ۴۶/۱۶ و ۱/۷۶ تن در هکتار است. و کمترین عملکرد مربوط به تیمار شاهد به ترتیب ۸/۴۳، ۳/۴ و ۶/۵۸ تن در هکتار که کود آلی مصرف نکرده است می باشد. همچنین مشخص گردید که با افزایش مقدار مواد آلی مصرفی در کرتها، عملکرد محصول افزایش یافته و به ترتیب بیشترین تاثیر را کود دامی بعد کود سبز و بعد کاه و کلش در عملکرد از خود نشان دادند. همچنین نتایج نشان می دهد که پایداری تاثیر کود آلی از منبع دامی در حاصلخیزی خاک در گذشت زمان نسبت به دو منبع دیگر (کود سبز و کلش) بیشتر است.

واژه های کلیدی: منابع آلی، عملکرد محصول، کرت‌های ثابت، پایداری تاثیر، کود سبز

### مقدمه:

بی شک یکی از عوامل موثر در عملکرد و کیفیت مطلوب محصولات کشاورزی وجود مواد آلی در خاک است. تخریب خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک در نتیجه عدم مصرف کودهای آلی و کشت وکار بیش از اندازه سبب گردیده تا در سالهای اخیر مصرف این نوع کودها دوباره مورد توجه قرار بگیرد. بطوریکه امروزه مدیریت مطلوب ماده آلی در خاک قلب کشاورزی پایدارانم گرفت است (Stevenson, ۱۹۹۴). مواد آلی بدلیل ظرفیت تبادل کاتیونی حدود ۳۰۰ مول بر کیلوگرم و سطح ویژه ۹۰۰ مترمربع بر کیلوگرم از پتانسیل بالایی در نگهداری و آزاد سازی عناصر غذایی برخوردار است و در بافر کردن PH خاک نقش عمده ای ایفا می نماید (اسدی رحمانی و سماوات، ۱۳۷۸).

تحقیقات بسیاری برای مطالعه تاثیر مواد آلی بر خواص گوناگون خاک توسط محققین در کشورهای متعدد صورت گرفته است (Nurenberg and stammel, ۱۹۹۶; Haynes and Swift, ۱۹۹۰; Zuzel and et al, ۱۹۹۰; Glasener and palm, ۱۹۹۵; Lieferring and Mclay, ۱۹۹۶). گزارش داده که افزایش ۱۲ تن کود مرغی به خاک، در مقایسه با تیمار مصرف کودهای شیمیایی اختلاف معنی داری بین عملکرد محصولات مختلف نشان داده است. همچنین (Sharma and et al, ۱۹۸۱) گزارش دادند که گیاه عدس به عنوان کود سبز می تواند تا ۴۰٪ ازت قابل جذب در اختیار گیاه قرار دهد و افزایش معنی داری در عملکرد ایجاد نماید. در مطالعه ای دیگری در خوزستان، با استفاده از باگاس نیشکر به میزان ۲۰ و ۴۰ تن در هکتار توانستند به ترتیب ۷ و ۱۱ درصد جرم مخصوص ظاهری خاک را کاهش دهند (صیاد و کاظمی، ۱۳۸۰).

به طور کلی هدف از کاربرد کودهای آلی بهبود شرایط بیولوژیکی و فیزیکوشیمیایی خاک می باشد و این مواد بعنوان منبعی از انرژی و عناصر غذایی برای اکوسیستم خاک مهم می باشند (Lampkin, ۱۹۹۴). مواد کربن دار نظیر کمپوست، کودهای بیولوژیکی، کودهای دامی و بقایای گیاهی در

صورتیکه به مقدار کافی مصرف شوند می توانند اثرات مفیدی بر خصوصیات خاک و افزایش حاصلخیزی آن داشته باشند (Erich and et al, ۲۰۰۲). همچنین کاربرد کودهای سبز می تواند باعث تمرکز عناصر غذایی در سطح خاک شده و قابلیت فراهمی آنها را برای محصول بعدی افزایش دهد. کشت کودهای سبز در پاییز می تواند تلفات نیتراتها را از طریق جذب آنها پیش از آشوبی کاهش دهد (ملکوئی، ۱۳۷۵).

تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان با استفاده از کودهای آلی نقش کلیدی در نگه داری حاصلخیزی خاک و تولید گیاهان زراعی دارد. (Brouwer, and Powell, ۱۹۹۸). با توجه به تولید روز افزون مواد زاید شهری و از طرفی کاهش مواد آلی خاک ها، به علت کشت و زرع مداوم، به گردش درآوردن مجدد این مواد زاید آلی به عنوان مواد اصلاح کننده خاک نسبت به دفن و سوزاندن آنها برتری



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

دارد (Felipo, ۱۹۹۶). استفاده از انواع کودهای دامی نیز به طور مؤثری به اصلاح اراضی کشاورزی کمک می کند. کودگاووی موجب افزایش نفوذپذیری خاک، افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک، افزایش فعالی ت میکروبی و مواد غذایی خاک و در نهایت منجر به افزایش جذب عناصر غذایی توسط گیاه می شود

خاکها برای اینکه حاصلخیز باشند می بایستی بطور نسبی بیش از سه در صد مواد آلی داشته باشند مواد آلی موجب تیره شدن رنگ خاک و باعث جذب بیشتر حرارت در خاک می شود، خصوصیات فیزیکی خاک بهبود بخشیده و موجب تشکیل خاکدانه های مناسب و ایجاد بستر خوب برای بذر می شود. عملیات خاکورزی را بهبود و در خاک موجب حفظ رطوبت بخصوص در مناطق دیم میگردد. (سالادینی، ۱۳۷۴). به دلیل در نظر نگرفتن اهمیت و تاثیرات مثبت مواد آلی در اراضی کشاورزی، اغلب خاک های کشور از این لحاظ دچار کمبود گشته و باعث کاهش چشمگیری در حاصلخیزی خاک شده است. هدایت و راهنمایی کشاورزان محلی در این ارتباط که سطح زیادی را شامل می شود، می تواند تاثیر بسزایی در افزایش میزان تولیدات کشاورزی داشته باشد و در ثبات و حفظ کشاورزی پایدار مؤثر واقع گردد.

### مواد و روشها:

برای اجرای طرح ابتدا مطالعاتی از نظر وجود منابع مختلف مواد آلی در منطقه، همچنین ارزیابی امکانات موجود برای اجرای طرح، گام اول اجرای طرح بود. که بررسی های بعمل آمده در سال اول امکان اجرای طرح را در منطقه مقدور، و روشن گردید که در استفاده از منابع مواد آلی می توانیم از کود دامی به اضافه کاه و کود سبز (جو کشت شده در اول تابستان) که در منطقه استفاده از آنها بین کشاورزان مرسوم است استفاده نماییم. برای اجرای طرح ابتدا قطعه زمینی را در مزرعه تحقیقاتی مرکز انتخاب نمودیم سپس نمونه خاک مرکب، جهت آنالیز و تعیین مقدار عناصر موجود تهیه گردید. بعد طرح برای مدت ۳ سال متوالی در کرت های ثابت با کشت محصول چغندر قند - گندم - چغندر قند، با نه تیمار مصرف مواد آلی از سه منبع در سه سطح (کود دامی بمقدار ۵/۲ تن، ۵ تن و ۱۰ تن در هکتار. کاه و کلش بمقدار ۵/۲ تن، ۵ تن و ۱۰ تن در هکتار. کود سبز (جوسبز شده) ۵/۲ تن، ۵ تن و ۱۰ تن در هکتار) به اضافه تیمار شاهد، جمعا ۱۰ تیمار (T۱ - شاهد، T۲ - کود دامی ۵/۲ تن در هکتار، T۳ - کود دامی ۵ تن در هکتار، T۴ - کود دامی ۱۰ تن در هکتار، T۵ - کاه و کلش ۵/۲ تن در هکتار، T۶ - کاه و کلش ۵ تن در هکتار، T۷ - کاه و کلش ۱۰ تن در هکتار، T۸ - کود سبز ۵/۲ تن در هکتار، T۹ - کود سبز ۵ تن در هکتار، T۱۰ - کود سبز ۱۰ تن در هکتار) در سه تکرار در قالب طرح بلوک کامل تصادفی اجرا گردید.

در اول تیر ماه بعد از برداشت محصول غلات در کرت های که قرار بود کود سبز مصرف گردد کشت محصول جو با سه تراکم مختلف انجام و در آخر پاییز همان سال بعنوان کود سبز زیر خاک گردید. در اول سال بعد اجرای طرح با ۱۰ تیمار در سه تکرار در کرت های ثابت با کشت محصول چغندر قند شروع گردید. اجرای طرح بمدت سه سال متوالی (کشت محصول چغندر قند - کشت محصول گندم - کشت محصول چغندر قند) در کرت های ثابت ادامه یافت. کلیه عملیات کاشت، داشت و برداشت هر محصول در سالهای اجرا مطابق اصول و روش کاشت، داشت و برداشت هر محصول انجام و در طول سه سال اجرا طرح، کرت های ثابت و یادداشتهای لازم از عملیات زراعی مختلف از قبیل وجین، تنگ، آبیاری، سمپاشی بر ایجه آفات و بیماری، کود دهی، نمونه برداری و... انجام و ثبت گردید. و در هر سال دادهای محصول بررسی، محاسبه و مورد تجزیه تحلیل آماری قرار گرفت. و بعد از سه سال، تاثیر متفاوت مواد آلی از منابع مختلف روی عملکرد محصول از نظر کمی و پایداری نوع مواد آلی در حاصلخیزی خاک از نتایج قابل توجه این طرح بود.

### نتایج و بحث:

این طرح بمنظور بررسی تاثیر مواد آلی از منابع مختلف بر خواص فیزیکی شیمیایی خاک و عملکرد محصول در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی مغان در یک قطعه برای مدت ۳ سال متوالی در کرت های ثابت با کشت محصول چغندر قند - گندم - چغندر قند با نه تیمار مصرف مواد آلی از سه منبع در سه سطح به اضافه تیمار شاهد، جمعا ۱۰ تیمار در سه تکرار در قالب طرح بلوک کامل تصادفی اجرا گردید. تجزیه واریانس میانگین عملکرد محصول در سالهای متوالی و مجموعه عملکردهای سه سال نشان داد که بین تیمارها اختلاف بسیار معنی دار است (جدول ۱).

جدول شماره ۱ - تجزیه بررسی عملکرد محصول در سه سال اجرای طرح و تجزیه مرکب مجموع عملکرد محصول سه سال

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		عملکرد محصول سال اول	عملکرد محصول سال دوم	عملکرد محصول سال سوم
بلوک	۲	۳۷۴/۷	۰۰۹/۷۸۵۸۴۶	۳۹۰/۱۷
تیمار A	۶	۹۸۴/۶۱**	۱۸۱/۱۴۷۸۴۵۹**	۶۱۴/۱۰۸**
خطا	۱۸	۹۳۹/۱۲	۷۸۶/۶۷۳۴۰	۸۸۲/۲۳
c.v (%)		۱۱/۱۰%	۴۳/۴%	۴۰/۷%
مجموع عملکرد محصول سه سال		۵۵۵/۱	۸۵۸/۵۶۱**	۷۱۰/۸۱
		۸۴/۶%		۴۰/۷%

به ترتیب ۶/۷۱، ۴۶/۶ و ۱/۷۶ تن در هکتار است. و کمترین عملکرد T۴ و T۱۰، بیشترین عملکرد در سال اول، دوم و سوم مربوط به تیمار مربوط به تیمار شاهد به ترتیب ۸/۴۳، ۳/۴ و ۶/۵۸ تن در هکتار که کود آلی مصرف نکرده است می باشد (جدول ۲)

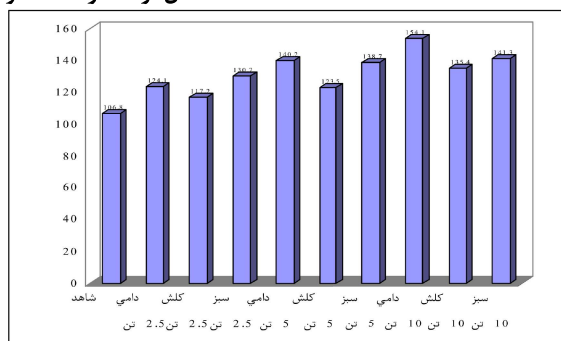
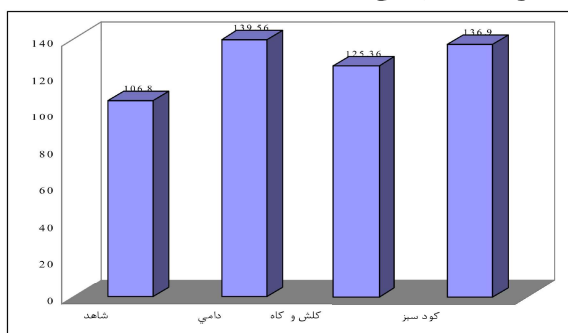
## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

جدول شماره ۲- مقایسه میانگین بررسی عملکرد محصول در سه سال اجرای طرح و تجزیه مرکب مجموع عملکرد محصول سه سال.

تیمار	عملکرد محصول سال اول	عملکرد محصول سال دوم	عملکرد محصول سال سوم	مجموع عملکرد محصول سه سال
T1	c ۴۳۸۳۰	۴۳۰۵d	c ۶۴/۵۸	d ۸/۱۰۶
T2	۵۵۴۵۰ bc	c ۵۲۷۰	abc ۳۷/۶۳	bcd ۱/۱۲۴
T3	۶۲۴۵۰ ab	۵۸۸۰ b	ab ۸۷/۷۱	abc ۲/۱۴۰
T4	۷۱۶۰۰ a	ab ۶۳۶۱	a ۱۰/۷۶	a ۱/۱۵۴
T5	bc ۵۲۲۸۳	c ۵۳۰۴	bc ۶۴/۵۹	cd ۲/۱۱۷
T6	abc ۵۸۱۱۶	۵۹۲۴b	bc ۴۵/۵۹	bcd ۵/۱۲۳
T7	ab ۶۳۷۸۳	a ۶۴۵۶	abc ۱۹/۶۵	abc ۴/۱۳۵
T8	ab ۵۹۶۱۶	ab ۶۲۶۴	abc ۸۲/۶۴	abc ۷/۱۳۰
T9	ab ۶۲۳۰۰	ab ۶۳۲۷	abc ۰۷/۷۰	abc ۷/۱۳۸
T10	ab ۶۳۷۱۶	a ۶۴۶۰	abc ۱۳/۷۱	ab ۳/۱۴۱

همچنین با بررسی و مقایسه نمودارهای عملکرد تیمارها در مجموع سالها و بین منابع مختلف کود آلی مشخص گردید که با افزایش مقدار مواد آلی مصرفی در کرتها، عملکرد محصول افزایش می یابد. و از نظر اثر بخشی به ترتیب بیشترین تأثیر را کود دامی بعد کود سبز و بعد گاه و کلش در عملکرد از خود نشان دادند. همچنین نتایج نشان داد که پایداری تأثیر کود آلی از منبع دامی در حاصلخیزی خاک در گذشت زمان نسبت به دو منبع دیگر (کود سبز و کلش) بیشتر است (شکل ۱ و ۲).

شکل ۱ و ۲: تفاوت عملکردها بین منابع مختلف کود آلی



### منابع:

- اسدی رحمانی، هادی. و سعید. سماوات. ۱۳۷۸. مواد آلی، اهمیت و افزایش آن در خاک نشریه فنی شماره ۴۲، موسسه تحقیقات خاک و آب نشر آموزش کشاورزی کرج.
- سالاردینی، علی اکبر. ۱۳۷۴. حاصلخیزی خاک شماره ۱۱۳۹، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم، تهران، ایران.
- صیاد. غلامعباس و حسین کاظمی. ۱۳۸۰. بررسی تأثیر کاربرد باگاس نیشکر بر برخی خصوصیات فیزیکی خاک. مجله علوم خاک. جلد ۱۵. شماره ۱، ۱۴۴-۱۵۱.
- ملکوتی، محمد جعفر. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.
- Brouwer, J. and Powell, J. M., ۱۹۹۸. Increasing nutrient use efficiency in West African agriculture: the impact of micro-topography on nutrient leaching from cattle and sheep manure, Agric. Eco. Environ., ۷۱: ۲۲۹-۲۳۹.
- Felipo, M. T., ۱۹۹۶. Compost as a source of organic matter in Mediterranean soils. P. ۴۰۲-۴۱۲. In: M. Bertoldi et al, (ed.) The science of composting. 1st ed. Part 1, Blakie Academic and Professional. Glasgow, UK.
- Glasener, K.M., and C.A. palm. ۱۹۹۵. Ammonia volatilization from tropical legume mulches and green manures on unlimed and limed soils. Plant and soil. ۱۷۷: ۳۳-۴۱. printed in the Netherlands.



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

- Haynes, R.J., and R.S. Swift. ۱۹۹۰. Stability of soil aggregates in relation to organic constituents and soil water content. *J. Soil Sci.* ۴۱: ۷۳-۸۳.
- Nuernberg, N. J., Stammel, J.G. ۱۹۸۹. Crop yield and soil chemical properties under different crop rotation. organic and mineral fertilizer treatments. *Revista-Brasileira-de-Ciencia-do-solo.* ۱۳: ۱. ۸۷-۹۳.
- Sharma, R. C., K.C. Sud, and H.C. Sharma. ۱۹۸۱. Effect of soil organic matter on potato production and N.P.K. availability. *Indian journal of agricultural chemistry.* ۱۴(۱-۲): ۱۳۳-۱۳۸.
- Stevenson, F.J. ۱۹۹۴. *Humus chemistry.* P. ۱-۲۰. John Wiley and Sons Inc. New York.
- Lampkin, N. ۱۹۹۴. *Organic farming.* published by farming press Books and videos wharfedale Root. Ipswich O ۴LG- United Kingdom.
- Lieffering, R.E., and C.D.A. McLay. ۱۹۹۶. The effect of strong hydroxide solutions on the stability of aggregates and hydraulic conductivity of soil. *European j. Soil Sci.* ۴۷: ۴۳-۵۰.
- Zuzel, J.F., J.L. Jr. pikul, and P.E. Rasmussen. ۱۹۹۰. Tillage and fertilizer effects on water infiltration. *Soil Sci. Soc. Am. j.* ۵۴: ۲۰۵-۲۰۸.

### ABSTRACT:

Consumption of organic material from three sources in three levels plus a control treatment, a total of ۱۰ treatments in a randomized complete block design with three replications was conducted. Analysis of the average yield in consecutive years and yields of three years showed that a very significant difference between treatments. The highest yield in the first, second and third for the treatment T۴, T۱۰ and T۴, respectively, ۶/۷۱, ۴۶/۶ and ۱/۷۶ tons per hectare. Lowest yield control, respectively, ۸/۴۳, ۳/۴ and ۶/۵۸ tons of manure per hectare which is not consumed. It was also found that increasing the amount of organic materials used in the plots, yield increase and the highest effect after manure, green manure and straw yield showed. The results show that the stability of the effect of caudal animal source of soil fertility over time than the other two (green manure and straw) is higher.