

## تأثیر باقیمانده کوهای شیمیایی و آلی بر تعدادی از ویژگیهای خاک و گیاه کنگر فرنگی (*Cynara scolymus*)

اسفندیار فاتح<sup>۱</sup>، محمدرضا چایی چی<sup>۲</sup>، ابراهیم شریفی عاشورآبادی<sup>۳</sup>، داریوش مظاهری<sup>۴</sup> و علی اشرف جعفری<sup>۵</sup>

<sup>۱</sup> استادیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، <sup>۲</sup> دانشیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، <sup>۳</sup> استاد یار پژوهشی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، <sup>۴</sup> استاد گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

### مقدمه

هنگامی که کشاورزی در یک مکان معین برای چندین سال ادامه می یابد آثار باقی مانده تیمارهای کودی ممکن است بطور چشمگیری بر ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک و همچنین عملکرد گیاهان بعدی تأثیر داشته باشد (انور و ساخمال ۲۰۰۰). در آزمایشات متعددی به آثار باقیمانده مثبت و مؤثر کودهای آلی و غیر آلی در بهبود عملکرد محصول و خصوصیات خاک اشاره نموده اند (آنو و آگوو، ۲۰۰۵). ایوولو (۲۰۰۵) گزارش کرد که بدون در نظر گرفتن نوع خاک، کاربرد کود دامی باعث افزایش ماده آلی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم خاک و در کل بهبود ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک شده و از این طریق می تواند رشد و نمو گیاهان را تحت تأثیر قرار دهد. نتایج آزمایشهای اقبال و همکاران ۲۰۰۲، حاکی از این است که کاربرد کودهای دامی و آلی باعث افزایش ماده آلی خاک، درصد خلل و فرج و تهویه مناسب خاک می شود به همین علت وزن مخصوص ظاهری خاک که نشانگر فشردگی و تراکم خاک و چگونگی تهویه و ساختمان خاک می باشد کاهش می یابد. با توجه به مطالب ذکر شده، در این تحقیق بر روی کمیت و کیفیت علوفه این گیاه پژوهشی با هدف بررسی چگونگی تاثیر تیمارهای مختلف کودی اعمال شده در سال اول آزمایش، بر تعدادی از ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک انجام گرفته است.

### مواد و روشها

به منظور بررسی تاثیر روشهای حاصلخیزی خاک بر ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک، عملکرد دانه و بیولوژیک گیاه کنگر فرنگی، پژوهشی در سال ۱۳۸۶ در مزرعه آموزشی، پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران واقع در دولت آباد اجرا گردید. تعداد ۱۵ تیمار به شرح زیر در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار به اجرا در آمد:

تیمار ۱: شاهد، تیمار ۲: (اثر باقیمانده کودهای  $P_{40}, K_{48}, N_{40}$  و  $P_{40}, K_{48}, N_{40}$  کیلوگرم در هکتار + ۲۰ کیلوگرم نیتروژن تکمیلی)، تیمار ۳: (اثر باقیمانده کودهای  $P_{80}, K_{96}, N_{80}$  و  $P_{80}, K_{96}, N_{80}$  کیلوگرم در هکتار + ۴۰ کیلوگرم نیتروژن تکمیلی)، تیمار ۴: (اثر باقیمانده کودهای  $P_{150}, K_{180}, N_{150}$  و  $P_{150}, K_{180}, N_{150}$  کیلوگرم در هکتار + ۶۰ کیلوگرم نیتروژن تکمیلی)، تیمار ۵: (اثر باقیمانده کودهای  $P_{160}, K_{196}, N_{160}$  و  $P_{160}, K_{196}, N_{160}$  کیلوگرم در هکتار + ۸۰ کیلوگرم نیتروژن تکمیلی)، تیمار ۶: (اثر باقیمانده کودهای  $P_{200}, K_{240}, N_{200}$  و  $P_{200}, K_{240}, N_{200}$  کیلوگرم در هکتار + ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن تکمیلی)، تیمار ۷: (اثر باقیمانده کودهای  $P_{40}, K_{48}, N_{40}$  و  $P_{40}, K_{48}, N_{40}$  کیلوگرم در هکتار + ۲۵ تن کود دامی در هکتار)، تیمار ۸: (اثر باقیمانده کودهای  $P_{80}, K_{96}, N_{80}$  و  $P_{80}, K_{96}, N_{80}$  کیلوگرم در هکتار + ۲۰ تن کود دامی در هکتار)، تیمار ۹: (اثر باقیمانده کودهای  $P_{120}, K_{144}, N_{120}$  و  $P_{120}, K_{144}, N_{120}$  کیلوگرم در هکتار + ۱۵ تن کود دامی در هکتار)، تیمار ۱۰: (اثر باقیمانده کودهای  $P_{160}, K_{196}, N_{160}$  و  $P_{160}, K_{196}, N_{160}$  کیلوگرم در هکتار + ۱۰ تن کود دامی در هکتار)، تیمار ۱۱: (اثر باقیمانده کودهای  $P_{200}, K_{240}, N_{200}$  و  $P_{200}, K_{240}, N_{200}$  کیلوگرم در هکتار + ۵ تن کود دامی در هکتار)، تیمار ۱۲: (اثر باقیمانده ۱۰ تن کود دامی در هکتار)، تیمار ۱۳: (اثر باقیمانده ۲۰ تن کود دامی در هکتار)، تیمار ۱۴: (اثر باقیمانده ۳۰ تن کود دامی در هکتار)،

تیمار ۱۵: (اثر باقیمانده ۴۰ تن کود دامی در هکتار). محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SAS و MSTATC و رسم نمودارها و جداول آماری نیز توسط نرم افزارهای Excel و Word صورت گرفت.

### نتایج و بحث

نتایج کلی آزمایش نشان داد که بیشترین درصد ماده آلی و نیتروژن کل به ترتیب با مقادیر ۱/۶۷ و ۰/۰۹ درصد مربوط به تیمار ۴۰ تن کود دامی و بیشترین قابلیت هدایت الکتریکی با مقدار ۱/۳۲ دسی زیمنس بر متر مربوط به تیمار ۵ (اثر باقیمانده کودهای ۱۹۶، ۱۶۰، P و N۱۶۰ کیلوگرم در هکتار + ۸۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن تکمیلی) بود. بیشترین مقدار پتاسیم قابل تبادل، مربوط به روش کوددهی آلی و بیشترین مقدار فسفر قابل دسترس مربوط به روش کوددهی تلفیقی بود. همچنین با افزایش کود دامی در روشهای آلی و تلفیقی، وزن مخصوص ظاهری خاک کم شد. از نظر عملکرد دانه، تیمار ۹ (اثر باقیمانده کودهای ۱۴۴، K، P۱۲۰ و N۱۲۰ کیلوگرم در هکتار + ۱۵ تن کود دامی در هکتار)، با مقدار ۱۳۳۰ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین مقدار و تیمارهای ۱۰ و ۴۰ تن کود دامی خالص در هکتار با مقادیر ۶۶۰ کیلوگرم در هکتار دارای کمترین مقدار بودند. در مورد عملکرد بیولوژیک، روش شیمیایی نسبت به تلفیقی و آلی برتری داشت. همبستگی عملکرد دانه با هدایت الکتریکی خاک، مثبت ولی با pH منفی و معنی دار بود. از آنجا که هدایت الکتریکی نتیجه املاح و عناصر غذایی خاک است، لذا با افزایش مصرف کود، مقدار این عناصر در خاک زیاد شده و با تامین مطلوب عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، میزان عملکرد آن نیز افزایش پیدا کرد. همچنین مصرف کود دامی باعث کاهش کمی در pH خاک شد. این کاهش با تاثیر بر قابلیت جذب فسفر و عناصر ریزمغذی می تواند میزان جذب عناصر غذایی در گیاه را افزایش داده و در نتیجه باعث افزایش عملکرد شود. همچنین همبستگی عملکرد دانه با فسفر قابل دسترس و پتاسیم قابل تبادل خاک، مثبت و معنی دار بود.

جدول ۱- مقایسه میانگین مربوط به تاثیر روشهای مختلف حاصلخیزی خاک بر برخی ویژگیهای شیمیایی و فیزیکی خاک با آزمون دانکن

| روش حاصلخیزی | شماره تیمار | وزن مخصوص ظاهری خاک (gr/cm <sup>3</sup> ) | ماده آلی (%) | نیتروژن کل (%) | نسبت کربن آلی به نیتروژن | فسفر قابل جذب خاک (mg/kg) | پتاسیم قابل تبادل خاک (mg/kg) | قابلیت هدایت الکتریکی (dS/m) | اسیدیته خاک (عصاره اشباع) |
|--------------|-------------|---|--------------|----------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| شیمیایی      | ۱           | ۱/۲۹ a                                    | ۰/۷۲ h       | ۰/۰۶ g         | ۶/۹۶ d                   | ۱۷/۹۶ f                   | ۱۰۸ h                         | ۰/۴۵۶ f                      | ۸/۰۳ a                    |
|              | ۲           | ۱/۲۳ abc                                  | ۰/۸۹ g       | ۰/۰۶۳ fg       | ۷/۳۷ dc                  | ۲۵/۱۳ ef                  | ۱۵۳ gh                        | ۰/۷۳۴ bcde                   | ۷/۸ ab                    |
|              | ۳           | ۱/۲۴ abc                                  | ۰/۹۹ fg      | ۰/۰۶۳ fg       | ۸/۵۷ bcd                 | ۱۸/۶۶ f                   | ۱۶۹ gh                        | ۰/۷۵۵ bcde                   | ۷/۹ ab                    |
|              | ۴           | ۱/۲۶ ab                                   | ۱/۰۱ ef      | ۰/۰۷۳ cdef     | ۷/۶۸ cd                  | ۲۶/۶۶ e                   | ۲۰۰ fg                        | ۰/۹۶۰ b                      | ۷/۸۳ ab                   |
|              | ۵           | ۱/۲۷ ab                                   | ۱/۰۸ ef      | ۰/۰۷ defg      | ۹/۹۴ ab                  | ۴۴/۶۶ ab                  | ۲۶۸ cde                       | ۱/۳۲ a                       | ۷/۷ b                     |
|              | ۶           | ۱/۲۹ a                                    | ۱/۱ def      | ۰/۰۸۳ abc      | ۸/۷۴ bed                 | ۳۸/۶۶ bc                  | ۴۵۰ a                         | ۱/۲۲ a                       | ۷/۷ b                     |
| تلفیقی       | ۷           | ۱/۱۶ cd                                   | ۱/۳۹ bc      | ۰/۰۸۳ abc      | ۹/۷۱ ab                  | ۵۰/۳۳ a                   | ۴۲۴ a                         | ۰/۸۵۲ bc                     | ۷/۸ ab                    |
|              | ۸           | ۱/۱۶ cd                                   | ۱/۳۵ bc      | ۰/۰۸۷ ab       | ۹ bc                     | ۴۳/۶۶ ab                  | ۲۷۸/۳ bc                      | ۰/۸۳۲ bcd                    | ۷/۹۷ a                    |
|              | ۹           | ۱/۱۶ cd                                   | ۱/۲۳ cde     | ۰/۰۷۷ bcde     | ۹/۳ bc                   | ۳۷/۶۶ bcd                 | ۲۷۵ cd                        | ۰/۸۹۴ bc                     | ۷/۸۳ ab                   |
|              | ۱۰          | ۱/۲۵ abc                                  | ۱/۳۵ bc      | ۰/۰۷۷ bcde     | ۱۰/۱ ab                  | ۳۸/۳۳ bcd                 | ۲۵۱ def                       | ۰/۸۹۳ bc                     | ۷/۸۵ ab                   |
|              | ۱۱          | ۱/۲۲ abc                                  | ۱/۳۱ bc      | ۰/۰۸ abcd      | ۹/۵ ab                   | ۳۷/۶۶ bcd                 | ۲۶۰ def                       | ۱/۱۷ a                       | ۷/۸۳ ab                   |
| آلی          | ۱۲          | ۱/۲۵ ab                                   | ۱/۲۲ cde     | ۰/۰۷۵ cdef     | ۹/۴ bc                   | ۲۸ e                      | ۲۰۶ efg                       | ۰/۶۰۶ ef                     | ۸ a                       |
|              | ۱۳          | ۱/۱۸ bcd                                  | ۱/۲۸ bcd     | ۰/۰۸۳ abc      | ۸/۹ bcd                  | ۳۲/۲۶ cde                 | ۳۰۳ cd                        | ۰/۹۱۵ bc                     | ۷/۹۳ ab                   |
|              | ۱۴          | ۱/۰۹ d                                    | ۱/۴۵ b       | ۰/۰۷۷ bcde     | ۱۰/۹ a                   | ۳۰/۳۳ de                  | ۳۳۳ bc                        | ۰/۶۲۴ def                    | ۷/۹۳ ab                   |
|              | ۱۵          | ۰/۹۹ e                                    | ۱/۶۷ a       | ۰/۰۹ a         | ۱۰/۸ a                   | ۴۷/۳۳ a                   | ۳۹۳ ab                        | ۰/۷۲۰ cde                    | ۷/۹ ab                    |

حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار بین میانگینها است.

## منابع

- [1]Ano, O. A. and J.A. Agwu. 2005. Effect of animal manure on selected soil chemical properties. *Journal of Soil Science*. 15: 14-19.
- [2]Eghball, B. 2002. Soil properties as influenced by phosphorus- and nitrogen-based manure and compost applications. *Agronomy Journal*. 94:128-135.
- [3]Ewulo, B. S. 2005. Effect of Poultry Dung and Cattle Manure on Chemical Properties of Clay and Sandy Clay Loam Soil. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 4 (10): 839-841.