

## تأثیر عناصر غذایی پرمصرف، کم مصرف و مواد آلی بر عملکرد محصول و اثرات باقیمانده کود در تناوب (گندم آفتابگردان چغندر قند)

### عفت الزمان منتظری

کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی

### مقدمه

هالواسون و همکاران (۱۹۸۵) گزارش نمودند با مصرف یک بار کود فسفره (بر اساس آزمون خاک) میزان فسفر اندازه گیری شده به روش اولسن پس از گذشت بیش از ۱۶ سال بیشتر از فسفر اندازه گیری شده در زمان شروع آزمایش بوده است (۳). مصرف کود حیوانی سبب افزایش در میزان فسفر قابل جذب خاک می شود. واکنش های شیمیایی بین خاک و کلسیم آب سبب تغییر در فسفر به شکل غیر قابل استفاده و یا کمتر قابل استفاده برای گیاهان می گردد و لیکن مصرف کود حیوانی پوسیده در خاک سبب رها شدن فسفر آلی گردیده و میزان فسفر قابل استفاده برای گیاه در خاک افزایش می یابد. اثرات فسفر آلی در خاک سالها حتی پس از توقف در مصرف کود حیوانی در طول المدت مشاهده گردیده است. همچنین کود حیوانی سبب افزایش در میزان نفوذپذیری خاک به مقدار ۵ برابر بیش از کشتهای کود نخورده گزارش شده است (۲). نتایج آزمایشات طولانی مدت در پروژه های آسیای جنوب شرقی در رابطه با کشت برنج نشان دهنده کاهش عملکرد محصول علیرغم انجام کلیه مدیریتهای زراعی بوده است. مطالعات انجام یافته قسمتی از علت را تغییر در کیفیت مواد آلی خاک و قسمتی را در اثر فقدان عناصر غذایی ضروری مثل P, K, S و Zn دانسته شده است (۴).

### مواد و روشها

این آزمایش با ۱۴ تیمار و در ۳ تکرار در یکی از قطعات واقع در ایستگاه تحقیقات توتون ارومیه که خاک آن دارای بافت سنگین، میزان مواد آلی و فسفر قابل جذب کم، پتاسیم قابل جذب در حد متوسط و سایر عناصر ریز مغذی نیز پایین تر از حد نقطه بحرانی بوده از سال ۱۳۷۵ بر روی تناوب غالب منطقه (گندم، آفتابگردان و چغندر قند) بمورد اجراء گذاشته شد. در طول دوره آزمایش جمعاً ۲ نوبت گندم (سالهای ۷۶-۱۳۷۵ و ۸۰-۱۳۷۹)، یک نوبت آفتابگردان (سال ۱۳۷۷) و یک نوبت چغندر قند (سال ۱۳۷۸) کشت گردید. تیمارها شامل:

- شاهد (بدون مصرف کود) NP-۲ توصیه شده (اوره+ فسفات آمونیوم) NP-۳ توصیه شده (نترات آمونیوم+ فسفات آمونیوم) NP-۴ توصیه شده (اوره+ فسفات آمونیوم+ سولفات پتاسیم) NPK-۵ توصیه شده (اوره+ فسفات آمونیوم+ کلرید پتاسیم) NPKZN-۶ توصیه شده NPKSZN-۷ توصیه شده NPK-۸ توصیه شده +۵ تن کود کمپوست NP-۹ NPK توصیه شده +۵ تن کود حیوانی NP-۱۰ توصیه شده +۵ تن کود کمپوست NP-۱۱ توصیه شده +۵ تن کود حیوانی NP-۱۲ کود کمپوست (۴۰ تن درهکتار) ۱۳- کود حیوانی (۴۰ تن درهکتار) ۱۴- NPKFe توصیه شده. ابعاد کرت های آزمایشی  $10 \times 3/75$  متر بوده که قبل از کشت از هر کرت ثابت آزمایشی یک نمونه خاک مرکب سطحی تهیه و در آن تجزیه های لازم نظیر O.C%، Cl، K(ava)، P(ava) و میکروالمنت ها بر روی نمونه های خاک انجام گرفته است. کودهای مصرفی در هر کرت براساس نتایج تجزیه خاک و تیمار توصیه شده و برحسب نوع محصول بوده است. تمامی کودهای توصیه شده به همراه ۱/۳ کوداز ته درهنگام کشت و مابقی کود از ته در دو مرحله بصورت سرک مصرف گردیده است. همچنین منابع کودی عناصر کم مصرف شامل Zn از منبع سولفات روی و به میزان ۴۰ کیلوگرم درهکتار، Mn از منبع سولفات منگنز و به میزان ۳۰ کیلوگرم درهکتار و آهن از منبع سکوسترین آهن بوده است. در طول دوره آزمایش مراقبتهای زراعی برای کلیه تیمارها بطور یکنواخت انجام گرفته و برداشت محصول در پایان هر فصل کشت از سطح ۱۰ مترمربع انجام میگرفته است.

## نتایج و بحث

## الف - تأثیر تیمارهای مختلف کودی بر عملکردهای کمی و کیفی گندم، آفتابگردان و چغندر قند:

گندم: مجموعاً دو نوبت گندم در طی تناوب کشت گردید. میانگین نتایج نشان می دهد بطور کلی اثر تیمارها سبب افزایش بر روی عملکرد دانه، وزن هزار دانه، درصد پروتئین دانه، تعداد دانه درخوشه و وزن کاه گردید ولیکن این افزایش تنها در مورد عملکرد وزن دانه و وزن کاه گندم و درصد پروتئین دانه معنی دار بود.

حداکثر وزن دانه گندم از تیمار ۱۳ (مصرف ۴۰ تن درهکتار کود حیوانی) و به مقدار ۵/۸۶ تن درهکتار بوده که این تیمار به تنهایی از لحاظ آماری در گروه A قرار گرفته است که در مقایسه با تیمار شاهد (بدون مصرف کود از ابتدای تناوب) ۲ تن درهکتار افزایش نشان میدهد. از لحاظ منبع کود از تنی تفاوت معنی داری بین اوره و نترات آمونیوم بر عملکرد و اجزای عملکرد وجود ندارد. در مورد منبع کود پتاسیمی نیز تفاوتی معنی دار بین کلرید و سولفات وجود ندارد.

آفتابگردان: در بررسی تأثیر تیمارهای مختلف بر روی عملکرد دانه، وزن هزار دانه و درصد پروتئین دانه آفتابگردان مشاهده میشود. تیمارهای مختلف کودی بر میانگین عملکرد دانه آفتابگردان نسبت به شاهد در سطح ۵ درصد از لحاظ آماری معنی دار بوده است. اما بین تیمارهای ۲ تا ۱۴ اختلاف معنی دار از نظر عملکرد دانه آفتابگردان وجود ندارد و همه در یک سطح قرار گرفته اند. وزن هزار دانه آفتابگردان متأثر از تیمارهای مختلف در سطح یک درصد از لحاظ آماری معنی دار گردید. تیمار ۱۱ (NPK توصیه شده ۵۰ تن کود حیوانی) با میانگین ۶۶/۳۸ گرم به تنهایی در گروه A قرار گرفته است. درصد پروتئین دانه نیز متأثر از تیمارهای مختلف کودی قرار گرفته و از لحاظ آماری در سطح یک درصد معنی دار شده است. تیمار ۱۴ (NPKFe توصیه شده) با میانگین ۲۶/۱ درصد در بالاترین مقدار و تیمار شاهد با میانگین ۱۸/۱۷ درصد در پائین ترین حد قرار دارد. بین منابع کود از تنه و پتاسیمی بر روی درصد پروتئین دانه اختلاف وجود ندارد و نیز Zn و S تأثیر مثبتی در افزایش پروتئین دانه داشته اند اما تأثیر آنها نسبت به آهن کمتر کمتری بوده است.

چغندر قند: تیمارهای مختلف تأثیر معنی داری از لحاظ آماری در سطح یک درصد بر روی عملکرد ریشه چغندر قند داشته اند. تیمار چهارم با میانگین ۷۰/۹۶ تن درهکتار در گروه A و تیمار شاهد با میانگین ۲۰/۴۳ تن درهکتار در گروه B قرار گرفته است. بین منابع کود از تنه در عملکرد ریشه اختلاف معنی داری وجود ندارد. منابع کود پتاسیمی نیز در مقایسه با تیمار شاهد تأثیر معنی داری روی عملکرد ریشه نداشته اند ولی بین آنها تفاوت زیادی وجود ندارد. ضمناً تأثیر Zn و S نیز در عملکرد ریشه معنی دار نبوده است. تأثیر تیمارهای مختلف بر عیار قند معنی دار نبوده و لیکن بر روی عملکرد قند در سطح یک درصد معنی دار شده است ولی بین تیمارهای ۲ تا ۱۴ از نظر عملکرد قند اختلاف معنی دار وجود ندارد.

## ب - تأثیر تیمارهای مختلف کودی بر میزان مواد غذایی در خاک:

تفسیرات کربن آلی خاک در طی دوره تناوب نشان دهنده این است که در پایان دوره تناوب اختلاف معنی داری بین تیمارها در سطح ۵ درصد وجود دارد. تیمار ۱۳ (مصرف ۴۰ تن کود حیوانی پوسیده در هکتار) با مقدار کربن آلی ۰/۸۶ درصد در گروه A قرار گرفته است. لازم به ذکر است مقدار کربن آلی کود حیوانی ۳۲ درصد بوده است. اثر تیمارهای مختلف بر روی فسفر قابل جذب خاک نشان می دهد در طول دوره تناوب تیمارهایی که مواد آلی دریافت نموده اند نسبت به تیمارهای دیگر که کود شیمیایی دریافت کرده اند دارای میانگین فسفر قابل جذب بالاتری می باشد. لذا از لحاظ گروه بندی تیمار ۱۳ (کود حیوانی به میزان ۴۰ تن در هکتار) در تمامی مراحل در گروه A قرار گرفته است. این امر نشان می دهد مواد آلی به عنوان یک منبع تأمین کننده فسفر مورد نیاز گیاه در طی یک دوره تناوب می تواند مطرح باشد که علاوه بر تأمین عناصر مورد نیاز گیاه، خصوصیات فیزیکی خاک را نیز می تواند بهبود بخشد (۱). همچنین از نظر میزان روی (Zn) قابل استفاده خاک، تیمار ۱۲ (۴۰ تن کود کمپوست) دارای بیشترین مقدار روی قابل استفاده خاک در کل دوره تناوب بوده است که این مسئله دور از انتظار نمی باشد زیرا مقدار Zn موجود در کمپوست ۶۵۵ میلی گرم در کیلوگرم بوده است.

نتایج آزمون T بین دو گروه (نتایج شروع آزمایش) و گروه دوم (پایان آزمایش) در مورد آهن قابل جذب نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح یک درصد بین دو گروه می باشد. در واقع میزان آهن قابل استفاده خاک در پایان فصل کشت با میانگین ۶/۶۲ میلی گرم در کیلوگرم نسبت به شروع آزمایش ۷/۸۳ میلی گرم ، کاهش یافته است اما این کاهش در حدی نیست که برای محصول بعدی ضرری داشته باشد.

#### منابع مورد استفاده

- 1- Casman, K.G., R. Steiner and A.E Johnston .1993. Long-term Experiments and productivity indexes to evaluate the sustainability of cropping systems,
- 2- IRRT, Rockefeller founder, USA , Rothamsted Experimental station, U.K.
- 3- Garden care, Organic fertilizers. 1999. <http://aggc-horticulture.tamu.edu>.
- 4- Halvorson, A.D., and A.L. Black. 1985 . Long-term cropland crop responses to residual phosphorus fertilizer. Soil sci. soc .Am .J.49: 928-933.
- 5- Laegreid, M., O.C. Bockman and O. Kaarsted. 1999. Agriculture , fertilizers and the environment Published by CABI publishing in association with Norsk Hydro ASA .