بررسی‌تاثیر تناوب های زراعی بر باقیمانده نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاك

سید مجتبی نوری حسینی [۱]، مجید فروهر [۱]، حمید رضا ذبیحی [۱]
عضوهیات علمی بخش تحقیقات خاك و آب مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان رضوی

چکیده
به منظور بررسی تغییرات نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاك، آزمایشی با استفاده از طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار به مدت چهار سال زراعی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی جلگه رخ به اجرا در آمد. تیمارها شامل هشت تناوب زراعی ۱-کشت مداوم گندم، ۲-گندم گندم کلزا، ۳-گندم چغندرقندگندم چغندرقند، ۴-گندم سیب زمینی گندم سیب زمینی، ۵-گندم سیب زمینی گندم کلزا، ۶-گندم چغندرقند گندم سیب زمینی، ۷-گندم ذرت گندم سیب زمینی و ۸-گندم ذرت گندم چغندرقند بود. نتایج نشان داد میزان نیتروژن باقیمانده خاك در طول آزمایش ثابت بود اما میزان فسفر و پتاسیم افزایش یافت. تناوبهای زراعی بر باقیمانده نیتروژن خاك تاثیر معنی داری نداشتند، اما بر باقیمانده فسفر و پتاسیم خاك تاثیر معنی داری داشتند. میزان فسفر موجود در کرتهای تحت تناوب گندم با سیب زمینی و چغندر قند کمترین و میزان فسفر موجود در کرتهای کشت مداوم گندم و گندم-کلزا بیشترین سطح بود. میزان پتاسیم کرتهای سیب زمینی- ذرت- چغندرقند کمترین بود.

واژه های کلیدی: تناوب، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، گندم

مقدمه
عوامل مختلفی بر ذخیره سازی و فراهمی عناصر غذایی موجود در خاک از جمله نوع و میزان عناصر غذایی و ماهیت میکروفلور خاک موثر می باشد(Camberato and Frederick, ۱۹۹۴). تناوب زراعی نیز خود بر فراهمی عناصر غذایی خاک تاثیرگذار است. از جمله اثرات مثبت تناوب در نظامهای زراعی مختلف کاهش فرسایش خاک، بهبود ساختمان خاک، افزایش حاصلخیزی و بهره برداری بهتر از منابع است(Zareh Fizabadi and Koocheki, ۲۰۰۵).کشت ذرت و چغندرقند بعد از گندم باعث کاهش مقادیر عناصر غذایی فسفر و پتاسیم قابل جذب باقیمانده در خاك نسبت به کشت گندم بعد از گندم شد. مقادیر نیتروژن کل باقیمانده در خاك در سه تناوب زراعی گندم-گندم، ذرت-گندم و چغندرقند-گندم تفاوت از لحاظ آماری نشان نداد اما مقادیر فسفر و پتاسیم بیشترین مقدار را در کشت گندم-گندم و کمترین مقدار را در تناوب زراعی ذرت-گندم به خود اختصاص داد (Camberato and Frederick, ۱۹۹۴). هدف از اجرای این آزمایش بررسی تاثیر تناوب های مختلف زراعی بر میزان باقیمانده نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاك بود.

مواد و روش‌ها
به منظور بررسی تغییرات عناصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم در خاك و نحوه تاثیر پذیری آنها از تناوب های مختلف، این تحقیق با استفاده از طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار به مدت چهار سال زراعی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی جلگه رخ در طی سالهای ۱۳۸۵الی ۱۳۸۹به اجرا در آمد. تیمارهای آزمایشی شامل هشت نظام تناوبی: کشت مداوم گندم، گندم- گندم- گندم- کلزا، گندم-چغندرقند- گندم-چغندر قند، گندم-سیب زمینی- گندم-سیب زمینی، گندم- سیب زمینی- گندم-کلزا، گندم- چغندر قند-گندم- سیب زمینی، گندم-ذرت علوفه ای-گندم- سیب زمینی و گندم- ذرت علوفه ای -گندم- چغندر قند بودند. خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاك محل مورد آزمایش در ابتدای فصل رشد و قبل از کاشت اندازه‌گیری گردید(جدول ۱). سپس بر اساس آزمون خاك، مصرف هر یك از عناصر غذایی توصیه شد. در انتهای فصل رشد و پس از برداشت محصول، میزان این عناصر نیز در خاك مجددا اندازه گیری‌گردید. در این آزمایش از گندم لاین شماره C-۸۱-۴،کلزا رقم مودنا، سیب زمینی رقم اگریا، ذرت رقم سینگل کراس ۳۷۰ و چغندرقند رقم ریزوفورت استفاده شد. ابعاد هر کرت آزمایشی ۳۰×۲۰ متر (۶۰۰ متر مربع) در نظر گرفته شد. عملیات مختلف تهیه بستر بذر، کاشت و میزان بذر و عملیات مختلف دوره داشت شامل آبیاری، مبارزه با علف‌های هرز و آفات و بیماری‌ها بر اساس عرف منطقه و محصولات مورد نظر انجام شد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاك محل آزمایش

عمق (سانتي‌متر)	Ec dS/m	pH	T.N.V%	O.C%	N%	P(mg/kg) (ava)	K(mg/kg) (ava)	Sand%	Silt%	Clay%
۳۰-۰	۸/۳	۸/	۹/۱۹	۵۵/۰	۰۶۵/	۶/۱۰	۱۹۲	۳۶	۴۰	۲۴

					۰			۷		

نتایج و بحث

مقادیر نیتروژن ، فسفر و پتاسیم باقیمانده در خاک در طول ۴سال آزمایش در جدول ۲ ارائه گردیده است. همچنین اثر تناوب های زراعی مختلف بر مقادیر نیتروژن ، فسفر وپتاسیم باقیمانده در جدول ۳ مشاهده می گردد. بررسی روند تغییرات میزان نیتروژن خاك نشان می دهد، بااینکه در تناوبها هر سال نیتروژن مصرف گردید، اما میزان نیتروژن باقیمانده در کرتهای آزمایشی تقریبا ثابت ماند(جدول ۲). Van Faassen و (۱۹۹۴) Lebbink نشان دادند که میزان نیتروژن موجود در خاك، طی سالیان متمادی کاهش می یابد و این مسئله با دنیتریفیکاسیون مرتبط است. Zoum و (۱۹۹۲)Doxtader بیان نمودند که بخش عمده ای از نیتروژن و فسفر خاك توسط فرآیند های حد واسط بیولوژیکی همچون معدنی شدن و آلی شدن(غیر متحرك شدن) کنترل می شود.میزان فسفر باقیمانده در خاك در طول چهار سال آزمایش افزایش یافت(جدول ۲). Negi و همکاران(۱۹۹۲) بیان نمودند که کارایی استفاده از کود فسفاته در گیاهان زراعی بندرت از ۱۵ درصد فراتر می رود. روند کلی مقدار پتاسیم باقیمانده در خاك صعودی است(جدول ۲). Baybordiو همکاران (۲۰۰۰)عنوان نمودند که میزان تلفات پتاسیم در خاك در مقایسه با کودهای نیتروژنه جزئی است. نیتروژن باقیمانده در کرتهای تحت تناوبهای زراعی متفاوت، اختلاف معنی داری نداشت(جدول ۳). با این حال در تناوبهایی که گندم و کلزا حضور داشتند میزان عناصر غذایی نیتروژن و پتاسیم باقیمانده در خاك، در سطح بالاتری نسبت به تناوب های دیگر قرار داشت. Van Faassen و (۱۹۹۴) Lebbink نیز بیان نمودند که در سیستم های تناوبی میزان نیتروژن برداشت شده درمحصولات زراعی حدود ۳۰-۲۰ درصد است. میزان باقیمانده فسفر در کرتهای تحت تناوبهای زراعی متفاوت اختلاف معنی داری داشت(جدول ۳). میزان فسفر موجود در کرتهای تحت تناوب گندم با سیب زمینی و چغندر قند کمترین مقدار بود و میزان فسفر موجود در کرتهای تحت کشت مداوم گندم و همچنین گندم-کلزا دربیشترین سطح قرار داشت. Negi و همکاران(۱۹۹۲) نیز گزارش نمودند که در کرت های گندم بخش زیادی از فسفر برای گیاه بعدی باقی می ماند. میزان باقیمانده پتاسیم در کرتهای تحت تناوبهای زراعی متفاوت، اختلاف معنی داری داشت(جدول ۳). میزان پتاسیم باقیمانده در کرتهای تحت تناوب سیب زمینی، ذرت و چغندرقند کمتر بود که بنظر می رسد با قابلیت جذب بالای پتاسیم گیاه مرتبط می باشد که در نتیجه باقیمانده این عنصر را در خاك کاهش داده است.

جدول ۲- مقادیر نیتروژن ، فسفر و پتاسیم باقیمانده در خاک در طول ۴سال آزمایش

سال	N %	*P mg.kg^{-1}	*K mgkg^{-1}
۱	^{a} ۰۵۶/۰	^{b} ۲/۹	^{b} ۱/۱۹۹
۲	^{a} ۰۵۷/۰	^{ab} ۵/۱۴	^{ab} ۲/۲۳۴
۳	^{a} ۰۵۹/۰	^{ab} ۳/۱۳	^{ab} ۵/۲۲۱
۴	^{a} ۰۵۵/۰	^{a} ۸/۱۶	^{a} ۱/۲۴۹

.فسفر و پتاسیم به شکل قابل استفاده می باشند

جدول ۳- مقایسه اثر تناوب های زراعی مختلف بر مقادیر نیتروژن ، فسفر وپتاسیم باقیمانده

تناوب های زراعی مختلف	N %	*P mg.kg^{-1}	*K mg.kg^{-1}
کشت مداوم گندم	^{a} ۰۵۹/۰	^{a}۶/۱۵	^{a} ۱/۲۳۶
گندم- گندم- گندم- کلزا	^{a} ۰۵۸/۰	^{a}۸/۱۳	^{ab} ۵/۲۲۱
گندم- چغندرقند- گندم- چغندرقند	^{a} ۰۵۵/۰	^{ab}۲/۱۰	^{ab} ۴/۱۹۹
گندم- سیب زمینی- گندم- سیب زمینی	^{a} ۰۵۴/۰	^{ab}۸/۱۰	^{b} ۸/۱۸۲
گندم- سیب زمینی- گندم- کلزا	^{a} ۰۵۷/۰	^{ab}۵/۱۱	^{ab} ۱/۲۱۲
گندم- چغندرقند- گندم- سیب زمینی	^{a} ۰۵۶/۰	^{b}۳/۹	^{ab} ۵/۲۰۴
گندم- ذرت- گندم- سیب زمینی	^{a} ۰۵۴/۰	^{c}۱/۸	^{ab} ۶/۱۹۲
گندم- ذرت- گندم- چغندرقند	^{a} ۰۵۶/۰	^{bc}۹/۸	^{ab} ۳/۲۰۷

فسفر و پتاسیم به شکل قابل استفاده می باشند*

منابع

Baybordi, M., Malakouti, M. J., nafisi, M., ۲۰۰۰. Production and balanced fertilizer towards sustainable agriculture. Agric. Research, Education and extention Organ.P.۲۸۲

Camberato, J. J., and J. R. Frederick., ۱۹۹۴. Residual maize fertilizer nitrogen availability to wheat Agron. J. ۸۶: ۹۶۲-۹۶۷

Negi, S. C., K. Singh, and R. C. Thakur., ۱۹۹۲. Economics of phosphorus and farmyard manure application in wheat-maize sequence. Indian J. Agron. ۳۷ : ۳۰-۳۳

Van Faassen, H. G., and G, Lebbink., ۱۹۹۴. Organic matter and nitrogen dynamics inconventional vs integrated arable farming . Agric. Ecosystems Environ. ۵۱ : ۲۰۹-۲۲۶.

Zareh Fizabadi, A. and A. Koocheki., ۲۰۰۵. Evaluation of Dynamics of Residual Major macronutrients in Response to Different Rotations,Conventional and Ecological Cropping Systems. Iranian J.Soil and Water Sci.

Zoum, X., and K. G. Doxtader., ۱۹۹۲. A new method for estimating gross phosphorus mineralization and immobilization rate in soil . Plant and soil. ۱۴۷: ۲۴۳-۲۵۰.

Abstract :

In order to evaluate the residual amounts of nitrogen, phosphorus and potassium in soil in response to different crop rotations, an experiment with complete randomized block design, arrangement with ۳ replications, was conducted for ۴ years. Plots were assigned to ۸ different rotations, as treatments, including: continuous wheat planting ,wheat- wheat- wheat- canola,wheat-sugar beet- wheat- sugar beet, wheat- potato- wheat- potato, wheat-potato- wheat-canola,wheat- sugar beet- wheat- potato, wheat- corn- wheat- potato, wheat- corn- wheat- sugar beet. Results showed that the residual amount of nitrogen in soil approximately did not change and the residual amounts of phosphorus and potassium increased in ۴ years. The residual amount of nitrogen in soil was not affected significantly by different rotations. However the residual amounts of phosphorus and potassium was affected significantly by different rotations. The residual amount of phosphorus was increased by continuous wheat planting and wheat-canola rotations. The residual amounts of phosphorus was reduced by Potato-sugar beet-wheat rotations and the residual amounts of potassium was reduced by Potato-Corn-sugar beet rotations.