



کاهش مصرف کود نیتروژن در اثر افزایش ماده آلی (از طریق کود سبز) خاک در در تناوب گندم - چغندر قند در پلاتهای ثابت

زهرا خوگر

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس استان فارس، شهرستان زرگان بلوار شهید بخشنده، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، بخش تحقیقات خاک و آب،

z_khoogar@yahoo.com

چکیده

این آزمایش برای حفظ و ارتقاء حاصلخیزی خاک و اعمال مدیریت‌های ویژه به نحوی که بتواند مصرف کودهای نیتروژنه را کاهش داده و یا کودهای آلی مناسب را جایگزین آن نماید و یادر تلفیق آن به کار رود، به صورت طرح بلوکهای کامل تصادفی با آزمایش اسپلیت پلات در استان های فارس به اجرا در آمد. تیمارها در زراعت گندم و چغندر قند به ترتیب شامل پنج سطح نیتروژن در پلات فرعی (0، 30، 60، 90 و 120 کیلو گرم نیتروژن خالص در هکتار) و (0، 45، 90، 135 و 180 کیلو گرم نیتروژن خالص در هکتار) و پلات اصلی شامل تیمارهای بدون کودسبز، کشت شبدربرسیم و کشت ماش خوشه ای است. نتایج نشان می‌دهد که مصرف 90 کیلوگرم نیتروژن (معادل 196 کیلوگرم اوره) در تناوب شبدر-گندم سبب تولید عملکرد مطلوب شده است. تیمار کود سبز شبدر می‌تواند سبب صرفه‌جویی نیتروژن به میزان 60-90 کیلوگرم در هکتار شود. تناوب ماش-گندم ضمن افزایش عملکرد نسبت به شاهد قادر به رقابت با تناوب شبدر-گندم نبوده است. مصرف نیتروژن به صورت خطی سبب افزایش عملکرد دانه گندم گردیده است. اجرای تناوب و اعمال تیمار کود سبز در طول دوره آزمایش منجر به افزایش جرم مخصوص ظاهری خاک و به دنبال آن بهبود خواص فیزیکی خاک و افزایش عملکرد شده است.

کلمات کلیدی: تناوب، چغندر قند، گندم، نیتروژن، ماده آلی

مقدمه

استعمال کودهای آلی که جهت بهبود خواص فیزیکی، شیمیائی و بیولوژیکی خاک الزامی است در اکثر موارد به بوتاه فراموشی سپرده شده است. سادات دستغیبی و همکاران، 1374 گزارش کرده اند که اثر کود سبز در افزایش عملکرد برنج در سطح یک درصد معنی‌دار بوده است و تیمار شبدر نسبت به شاهد باعث افزایش عملکردی به میزان 1171 کیلو گرم در هکتار شده است. در این آزمایش همچنین به نتیجه رسیده اند که اثر نیتروژن بر روی افزایش عملکرد نیز در سطح یک درصد منی‌دار بوده و تا مصرف 90 کیلو گرم نیتروژن در هکتار موجب افزایش راندمان محصول گردیده است و این در حالی است که نیتروژن به همراه شبدر تأثیری در افزایش عملکرد نداشته است. ماهلروهمامداد، 1993 نشان داده اند که برگرداندن سه تن یونجه و نخود به عنوان کود سبز قبل از کشت گندم بالاترین میزان عملکرد گندم را به همراه داشته است و اعلام نموده اند که برگرداندن این میزان یونجه و نخود به ترتیب 21 تا 26 و 16 تا 24 کیلو گرم نیتروژن در هکتار به خاک افزوده شده است. ماتیاس و باندی، 1995 مشاهده نمودند که در یک تناوب سویا-ذرت-سویا، زراعت سویا را به طور معنی‌داری نیتروژن را برای ذرت تامین کرده است. موریس و همکاران، 1994 اعلام کرده اند که احتیاجات ذرت به



کود نیتروژنه بعد از کشت گندم 35 - 15 کیلو گرم در هکتار افزایش و 100 - 15 کیلو گرم در هکتار پس از کاشت یکی از گیاهان خانواده لگومینه کاهش پیدا کرده است. کولازو همکاران نیز مشاهده نموده‌اند که میانگین محصول برنج، کودسبز و مصرف 60 کیلوگرم نیتروژن 2/6 تن در هکتار بوده است که این میزان از زمانی که 120 کیلو گرم نیتروژن به تنهایی مصرف گردیده بیشتر است اثر باقیمانده کودسبز رشد گندم که بعد از برنج کشت شده بواسطه افزایش ماده آلی خاک افزایش پیدا کرده است. نتیجه یک آزمایش توسط بلچارچیک و همکاران، 1995 نیز نشان می دهد که عملکرد گندم پس از کشت یکی از لگومینوزها بسیار بیشتر از زمانی است که پس از جو بهاره کشت می‌گردد و مشاهده نمودند که محصول گندم پس از باقلا بیشتر از عملکرد گندم با مصرف 100 کیلوگرم نیتروژن در هکتار پس از کشت جو بوده است. یادوین و همکاران 2004 در پنجاب هندوستان تاثیر کود سبز، کود دامی، بقایای کاه گندم و اوره را بر میزان کربن خاک و عملکرد را مورد مطالعه قرار دادند، آنان گزارش کردند پس از پنج سال مصرف مداوم این کودها، بقایای گندم و کود حیوانی تاثیر معنی داری بر زراعت برنج داشتند. مصرف منابع آلی بالا به جز کود دامی تاثیری بر روی محصول گندم نداشت. کربن خاک با مصرف مواد آلی فوق نیز افزایش یافت.

مواد و روشها

آزمایش در سال های زراعی 88 - 85 با سه تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به صورت اسپلیت پلات به اجرا در آمد تیمارها در زراعت گندم شامل پنج سطح نیتروژن در پلات فرعی (0، 30، 60، 90 و 120 کیلو گرم نیتروژن خالص در هکتار) و در زراعت چغندر قند با پنج سطح نیتروژن در پلات فرعی (0، 45، 90، 135 و 180 کیلو گرم نیتروژن خالص در هکتار) و پلات اصلی شامل تیمارهای بدون کودسبز، کشت شبدر برسیم و کشت ماش خوشه ای بود. انواع کود سبز در اواخر اردیبهشت کاشت و در اواسط مهرماه با شخم با خاک مخلوط گردید قبل از کاشت وزن مخصوص ظاهری در عمق 0-15 سانتیمتری اندازه گیری شد. از عمق 30-0 سانتیمتری جهت اندازه گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نیز نمونه برداری گردید. در کلیه تیمارها فسفر، پتاسیم و عناصر کم مصرف در صورت لزوم براساس آزمون خاک مصرف گردید. نیتروژن به صورت اوره به میزان ذکر شده در تیمارها در سه نوبت (ابتدای کشت، اواخر مرحله پنجه زدن و مرحله ظهور سنبله) در زراعت گندم و در سه مرحله از چهار برگگی به مدت دو ماه در زراعت چغندر قند مصرف گردید. سطح پلات های آزمایش 20 متر مربع (5*4) طراحی شد. نمونه برداری برگ پرچم در گندم و نمونه برداری برگ چغندر قند در زمان حداکثر رشد گیاه نیز از کلیه تیمارها جهت انجام آزمایشات لازم انجام شد. در زمان برداشت گندم و چغندر قند، در هر تیمار برداشت و دانه، کاه و یا محصول چغندر قند توزین گردید. پس از برداشت گندم در سال 86 انواع کود سبز کشت و در مهر ماه 85 جهت کشت چغندر قند در اسفند با خاک مخلوط شد. دومین مرحله کشت انواع کود سبز در تیر ماه 87 انجام و در شهریور با خاک مخلوط گردید. قبل و بعد از هر کشت جرم مخصوص ظاهری از عمق 0-15 سانتی متری خاک اندازه گیری شد. در پایان توسط برنامه Mstatc تجزیه آماری انجام و میانگین‌ها با آزمون دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

میانگین عملکرد دانه گندم و چغندر قند (سال 1386) تحت تاثیر تیمارهای مختلف در این آزمایش در جدول شماره یک آورده شده است. همان طوری که مشاهده می‌شود حدودا حداکثر عملکرد مربوط به استفاده از کود سبز شبدر با مصرف



90 کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمده است. با افزایش سطح مصرف نیتروژن عملکرد گندم و چغندر قند افزایش یافته است. حصول حداکثری عملکرد در سال‌های مختلف در سطوح مختلف نیتروژن مصرفی یکسان نبوده است. بیشترین عملکرد در گندم در سال‌های مختلف در نیتروژن مصرفی 90 و 180 و در چغندر قند در 135 کیلوگرم در هکتار به دست آمده است (جدول 1). مصرف کود سبز شبدر سبب افزایش عملکرد شده است، به طوری که تیمار کود سبز شبدر بدون مصرف نیتروژن در طول آزمایش بجز در کشت چغندر قند سبب افزایش عملکرد نسبت به تیمار شاهد گردیده است (جدول 2). با مصرف 90 کیلوگرم نیتروژن عملکرد گندم و چغندر قند در سال‌های 85 و 86 به ترتیب نسبت به شاهد 1762 و 13830 کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد افزایش یافت. در صورتی که عملکرد گندم در سال‌های 87 و 88 به ترتیب نسبت به شاهد 267 و 16210 کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد کاهش یافت (جدول 2).

جدول 1- میانگین عملکرد دانه گندم و چغندر قند (سال 1386) تحت تاثیر تیمارهای مختلف (کیلوگرم در هکتار)

سال آزمایش	نیتروژن مصرفی				کود سبز
	1388	1387	1386	1385	
4035d*	6036 ^{f*}	27790 ^{e*}	5546 ^{f*}	0	
4197Cd	7112cde	30960de	6563cdef	30	
5283Ab	7231bcde	35830de	7934abcd	60	شاهد
5483A	8129ab	49460c	7530bcde	90	
4285cd	8283a	42960cd	8025abcd	180	
4602bcd	6914cdef	25460c	6488def	0	
4330Cd	7473abcde	50170bc	9221a	30	
5048Abc	6961cdef	52190ab	7513bcde	60	شبدر
3862d	7862abc	63290bc	9292a	90	
4513bcd	6772def	52630e	9029ab	180	
4468bcd	6553ef	30630de	6084ef	0	
3787d	8106ab	33080c	6388def	30	
4042d	7747abcd	48330ab	8274ab	60	ماش
4617bcd	6791ef	67960a	7922abcd	90	
4665abcd	6743f	50420c	8187abc	180	

* میانگین‌هایی که در هر ستون در یک حرف مشترک می‌باشند از لحاظ آماری با آزمون دانکن در سطح 5 درصد معنی دار نمی‌باشند.

کاهش عملکرد این سال‌ها مربوط به تأثیر کم‌آبی و رشد کم گیاه شبدر بود. افزایش عملکرد در تیمار شاهد نیز به دلیل تأثیر مثبت کود سبز بوده است. سادات دستغیبی و همکاران (1) در زراعت برنج و ماتیاس و همکاران (7) و موریس و همکاران (9) در ذرت. بلیچارکز و همکاران (4) در گندم افزایش عملکرد دانه را پس از کشت کود سبز در تناوب اعلام نمودند. این مطالب نشان دهنده تأثیر مثبت شبدر در مصرف کودهای نیتروژنه است. در این سال‌ها مشخص شد که



مصرف 90 کیلوگرم نیتروژن (معادل 196 کیلوگرم اوره) در تناوب شبدر-گندم سبب عملکرد مطلوب محصول شده است. تناوب ماش-گندم ضمن افزایش عملکرد نسبت به شاهد قادر به رقابت با تناوب شبدر-گندم نبوده است. لذا جهت نتیجه مطلوب تر بهتر است آزمایش در کرت‌های دائم و طولانی مدت ادامه یابد. میزان نیتروژن در دانه با افزایش سطح نیتروژن مصرفی در تیمار شاهد و تیمارهای کود سبز افزایش یافت، این افزایش در تیمار کود سبز شبدر و ماش نسبت به شاهد بیشتر بوده است. میزان افزایش نیتروژن در برگ نیز شبیه دانه بود. جرم مخصوص ظاهری خاک پس از کشت دو دوره کشت کود سبز از 1/28 گرم بر سانتیمتر مکعب در تیمار شاهد (در ابتدای کشت 1/30 گرم بر سانتیمتر مکعب) به 1/36 و 1/39 به ترتیب پس از کشت شبدر و ماش افزایش یافت. در کشت‌های بعدی این مقدار در کشت شبدر و ماش به ترتیب 1/36 و 1/39 و نهایتاً به ترتیب به 1/35 و 1/33 افزایش یافت. افزایش جرم مخصوص ظاهری خاک حاکی از تأثیر مثبت کود سبز بر خصوصیات فیزیکی خاک می‌باشد.

جدول 2 - تفاوت عملکرد دو تیمار کودی در سال‌های مختلف

تفاوت نیتروژن مصرفی	سال 1385		سال 1386		تفاوت عملکرد
	شاهد	شبدر	شاهد	شبدر	
0	5546	6488	27790	25460	-2330
90	7530	9292	49460	63290	13830

ادامه جدول

تفاوت نیتروژن مصرفی	سال 1387		سال 1388		تفاوت عملکرد
	شاهد	شبدر	شاهد	شبدر	
0	6026	6914	4035	4602	567
90	8129	7862	5483	3862	-1621

منابع

- سادات دستغیبی ب، تقوی س و کاوسی م، 1374. بررسی تاثیر کلش و کودسبز (شبدر) همراه با مقادیر مختلف کود نیتروژنه در حاصلخیزی خاک شالیزار. فهرست مقالات دومین کنگره علوم زراعی ایران. دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

- Blecharczyk A, Skrzypczak G and Spitalniak J, 1995. Response of winter wheat to previous crops and nitrogen fertilization. *Fragmenta- Agrochemica* 12: 236-237.
- Kolar JS, Greival HS and Singh B, 1993. Nitrogen substitution and higher productivity of a rice wheat cropping system through green manure. *Tropical- Agriculture* 70: 301-304.
- Mahler RL and Hemamda H, 1993. Evaluation of the nitrogen fertilizer value of plant material spring wheat production. *Agron. J.* 85:305-309.
- Matias BV and Bundy LG, 1995. Soybean effects on soil nitrogen availability in crop rotation. *Agron. J.* 87: 676-680.



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران

تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390

(حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه)

- Morris D, Clark AJ. , Meisinger JJ, Mulfond F R and Mcintosh M S, 1994. Legum cover contribuion to no tillage corn production. Agron. J. 86: 126-135.
- Yadvin der S, Bijay SLadha JK, Khind CS, Gupta PK, Meelu OP and Pasuquin E, 2004. Soil fertility in the rice – wheat roteation. Soil Sci. Am. J. 68: 8450-8453.