دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه)

استفاده از غلات زمستانه به عنوان گیاه پوششی در ارتقاء سطح حاصلخیزی خاک و افزایش عملکرد سیب زمینی(.Solanum tuberosum L) رقم آگریا

مهدی غفاری[1]،گودرز احمدوند[2]،محمدرضا اردکانی [3]،محمدرضا مصدقی[4]،ایمان نادعلی[5]، محسن سوقانی[5]، محدثه غفاری[6]

1 . کارشناس ارشد رشته زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان
M.ghaffari1362@ gmail.com

چکیده

امروزه یکی از عواملی که امنیت غذایی مردم را به مخاطره می‌اندازد کاهش سریع حاصلخیزی خاک می‌باشد. این پژوهش با هدف بهبود شرایط خاک، عملکرد و اجزا عملکرد سیب زمینی، در سال زراعی 88-1387 در مزرعه پژوهشی دانشگاه بوعلی سینا در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. تیمارهای اعمال شده شامل جو، تریتیکاله و چاودار هر کدام در دو تراکم کاشت معمول و سه برابر و تیمار شاهد (آیش) بودند. بقایای گیاهی مخلوط شده با خاک در تیمارهای چاودار و جو با تراکم کاشت سه برابر، به ترتیب به میزان 1503/5 و1392/2 گرم در متر مربع، نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود.. تیمارهای چاودار و جو با تراکم کاشت سه برابر و چاودار با تراکم کاشت معمول به ترتیب26، 25 و 25 درصد کربن آلی خاک را نسبت به تیمار شاهد افزایش دادند و تیمارهای مذکور دارای کمترین میزان وزن مخصوص ظاهری خاک بودند. همبستگی معنی‌داری، در مورد مقدار بیوماس تولیدی، درصد کربن آلی، چگالی ظاهری خاک و تعداد غده‌های بزرگ با عملکرد غده سیب زمینی مشاهده گردید. تیمارهای مورد اشاره به ترتیب 14/6، 15/3 و 21/8 تن در هکتار عملکرد غده سیب زمینی را نسبت به شاهد افزایش دادند.

واژه‌های کلیدی: چگالی ظاهری خاک، سیب زمینی، کربن آلی، گیاه پوششی

مقدمه

ماده آلی کلید حاصلخیزی و باروری خاک است. برای حفظ قدرت تولید یک خاک، میزان ماده آلی آن باید در سطح مناسبی حفظ گردد. (محمدیان و ملکوتی، 1381). یکی از راه‌کارهای افزایش حاصلخیزی خاک استفاده از گیاهان پوششی می‌باشد. چاودار، سورگوم، گندم و چچم از جمله گیاهان پوششی مهمی هستند، که باعث بهبود شرایط خاک می‌شوند (صمدانی و منتظری، 1388). گیاهان پوششی زمستانه از طریق رشد و پوشش خاک در طول دوره‌ی زمستان مانع از فرسایش و تخریب ساختمان خاک می‌شوند (Stipešević and Kladivko, 2005). بعلاوه بقایای گیاهان پوششی سبب افزایش کربن آلی خاک، محتوای نیتروژن و بهبود دانه‌بندی خاک می‌شود. دانه‌بندی خاک و پایداری دانه‌ها عمدتاً تحت تأثیر مقدار کل مواد آلی خاک است (Tisdall and oades, 1982). خاک‌هایی که خوب دانه‌بندی شده باشند، معمولاً کمتر مستعد فشردگی هستند. در یک بررسی فشردگی خاک، تا بیش از 50% باعث کاهش عملکرد لوبیا سبز شد (صمدانی و منتظری، 1388). محققین اعلام کردند، که استفاده از مواد آلی در خاک موجب بهبود رشد سیب زمینی شد و عملکرد غده سیب زمینی را افزایش داد (Gallandt et al., 1998). هدف از این مطالعه بررسی اثر گیاهان پوششی بر ویژگی‌های خاک، عملکرد و اجزا عملکرد سیب زمینی بود.

مواد و روشها

این آزمایش در سال زراعی 88-1387 در مزرعه پژوهشی دانشگاه بوعلی سینا در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در 3 تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل سه گیاه پوششی زمستانه جو، تریتیکاله و چاودار در دو تراکم کاشت

معمول و سه برابر معمول و تیمار شاهد (آیش) بودند. تراکم معمول برای چاودار، تریتیکاله و جو معادل 190 کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شد. جهت تعیین بیوماس تولیدی گیاهان پوششی، در اواسط اردیبهشت 88 از هر کرت 1 متر مربع به صورت تصادفی برداشت و نمونه‌ها به مدت 48 ساعت در آون با دمای 70 درجه سانتیگراد خشک و سپس توزین شدند. سپس گیاهان پوششی توسط گاوآهن برگردان‌دار با خاک مخلوط شد. در این آزمایش، سیب‌زمینی رقم آگریا استفاده شد. به منظور تعیین درصد کربن آلی خاک، نمونه‌برداری از عمق 30-0 سانتی‌متری خاک با سه تکرار در هر کرت قبل از برداشت سیب زمینی (اوایل آبان 88) انجام شد. نمونه‌ها هوا خشک شده و درصد کربن آلی با استفاده از روش والکلی و بلاک (ملکوتی و همایی، 1373)تعیین شد. جهت تعیین چگالی ظاهری خاک، نمونه‌برداری از عمق 20-0 سانتی‌متری خاک انجام شد. نمونه‌ها در دمای 110 درجه سانتیگراد به مدت 48 ساعت در آون خشک و سپس توزین شدند. چگالی ظاهری خاک با استفاده از رابطه زیرتعیین شد (کوچکی و خواجه‌حسینی، 1387):

حجم خاک خشک شده (سانتی‌متر مکعب) / وزن خاک خشک شده (گرم) = چگالی ظاهری (گرم بر سانتی‌متر مکعب)

جهت تعیین عملکرد و اجزا عملکرد از هرکرت با رعایت اثر حاشیه، 4 متر مربع برداشت و پس از توزین، تعداد و اندازه غده‌ها تعیین شد. اندازه غده‌ها براساس 3 سایز، قطر کمتر از 35 میلی‌متر، قطر 70-35 میلی‌متر و قطر بیش از 70 میلی‌متر مشخص شد. داده‌های حاصل با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه و مقایسه میانگین ها به روش LSD و در سطح احتمال 5 درصد صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

گیاهان پوششی از نظر مقدار بیوماس تولیدی، تفاوت معنی‌داری نشان دادند (جدول1) و در مقایسه با تیمار شاهد (وزن خشک علف‌های هرز) به طور معنی‌داری میزان ماده خشک تولیدی را افزایش دادند (جدول2). چاودار و جو با تراکم کاشت سه برابر معمول به ترتیب با تولید 1503/5 و 1392/2 گرم در متر مربع ماده خشک بیشتری را نسبت به سایر تیمارها دارا بودند. Sainju (1997) اعلام کرد، چاودار بیوماس قابل ملاحظه‌ای در بهار تولید می‌کند. تیمارهای چاودار، جو و تریتیکاله با تراکم کاشت سه برابر بطور معنی‌داری میزان تولید بیوماس را نسبت به تیمار با تراکم کاشت معمول افزایش دادند (جدول2). گزارش شد با افزایش تراکم کاشت چاودار، میزان بیوماس تولیدی افزایش یافت(Kruidhof et al., 2008).

جدول 1- تجزیه واریانس اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن خشک تولیدی، ویژگی‌های خاک، عملکرد و اجزا عملکرد سیب زمینی.

		میانگین مربعات					
منابع تغییر	درجه آزادی	زیست توده تولیدی	درصد کربن آلی	چگالی ظاهری	عملکرد غده سیب زمینی	میانگین وزن کل غده‌ها	تعداد کل غده‌ها در متر مربع
تکرار	2	15470/79	0/001	0/0004	7/445	17/06	86/87
تیمار	7	181899/1**	0/028**	0/0029**	137/093**	451/42*	295/70ns
خطای آزمایشی	14	10289/14	0/004	0/0002	18/355	107/58	129/38
ضریب تغییرات	-	8/73	5/81	1/49	7/76	13/36	15/51

ادامه جدول 1

میانگین مربعات					
تعداد غده‌های بزرگ در متر مربع	تعداد غده‌های متوسط در متر مربع	تعداد غده‌های کوچک در متر مربع	میانگین وزن غده-های بزرگ	میانگین وزن غده-های متوسط	میانگین وزن غده‌های کوچک
2/477	0/447	10/66	397	12/83	57/24
16/415**	29/247**	189/89**	319/89^{ns}	386/96**	73/909**
1/321	1/957	15/57	140/89	15/11	7/51
6/83	5/01	13/83	5/80	5/96	24/66

**، * و ns به ترتیب معنی دار در سطح احتمال 1% و 5% و غیر معنی‌دار.

اثر گیاهان پوششی بر درصد کربن آلی خاک معنی‌دار بود (جدول1). تیمارهای چاودار، جو و تریتیکاله با تراکم کاشت سه برابر و چاودار با تراکم کاشت معمول به ترتیب 26، 25، 21 و 25 درصد میزان کربن آلی خاک را در مقایسه با تیمار شاهد افزایش داده و از نظر آماری تفاوت معنی‌داری نشان دادند (جدول2). در بررسی ردایی و همکاران (1378)، استفاده از گندم زمستانه به عنوان گیاه پوششی سبب افزایش کربن آلی و پایداری خاک شد. بالا بودن درصد کربن آلی در تیمارهای مذکور احتمالاً به دلیل حجم بالای بقایای این تیمارها باشد، که همبستگی مثبت و معنی‌داری بین میزان بقایای تولیدی و درصد کربن آلی خاک ($r=0/91^{**}$) مشاهده شد. محققین گزارش کردند، افزایش بیوماس تولیدی گیاهان پوششی سبب افزایش درصد کربن آلی خاک شد (Sainju et al., 2005).

جدول 2- مقایسه میانگین زیست توده تولیدی گیاهان پوششی، ویژگی‌های خاک، عملکرد و اجزا عملکرد سیب زمینی.

تیمار	زیست توده تولیدی (g/m^2)	درصد کربن آلی خاک (%oc)	چگالی ظاهری خاک (g/m^3)	عملکرد غده (ton/ha)	میانگین وزن غده‌ها (g)	تعداد کل غده‌ها $Number/m^2$
شاهد (بدون گیاه پوششی)	788/26e	0/93c	1/089a	43/955c	60/85c	72/26ab
جو با تراکم معمول	1031/99d	1/02bc	1/057b	54/536b	71/79bc	79/94a
جو با تراکم 3 برابر	1392/28ab	1/17a	1/007d	58/882ab	69/97bc	84/39a
تریتیکاله با تراکم معمول	997/33d	1/03bc	1/063ab	53/368b	75/20bc	73/54ab
تریتیکاله با تراکم 3 برابر	1263/15bc	1/13ab	1/039bc	52/119b	99/08a	53/47b
چاودار با تراکم معمول	1147/71cd	1/17a	1/008d	65/374a	84/17ab	78/34a
چاودار با تراکم 3 برابر	1503/54a	1/18a	1/017cd	58/218ab	82/05ab	71/13ab

ادامه جدول 2

تیمار	تعداد غده بزرگ Number/m^2	تعداد غده متوسط Number/m^2	تعداد غده کوچک Number/m^2	میانگین وزن غده‌های بزرگ (g)	میانگین وزن غده‌های متوسط (g)	میانگین وزن غده‌های کوچک (g)
شاهد (بدون گیاه پوششی)	14/21d	26/47b	31/58ab	202/63ab	46/42e	6/69b
جو با تراکم معمول	14/39d	28/07b	37/48a	214/08ab	73/50b	9/03b
جو با تراکم 3 برابر	18/12bc	32/84a	33/75ab	196/75b	62/88cd	9/26b
تریتیکاله با تراکم معمول	16/20cd	27/71b	28/78b	204/89ab	65/56c	8/06b
تریتیکاله با تراکم 3 برابر	15/61d	23/62c	14/56c	195/14b	81/65a	20/33a
چاودار با تراکم معمول	20/25a	25/76bc	32/33ab	221/98a	68/8bc	8/73b
چاودار با تراکم 3 برابر	19/01ab	30/91a	21/21c	194/95b	57/23d	15/64a

*اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

اثر گیاهان پوششی بر وزن مخصوص ظاهری خاک معنی‌دار بود (جدول1). چاودار و جو با تراکم کاشت سه برابر و چاودار با تراکم کاشت معمول کمترین میزان چگالی ظاهری خاک را دارا بودند به طوری‌که به ترتیب 6/6، 7/5 و 7/4 درصد چگالی ظاهری خاک را نسبت به تیمار شاهد کاهش دادند. (جدول2). همبستگی منفی و معنی‌دار بین میزان بیوماس تولیدی ($r= -0/85^{**}$) ودرصد کربن آلی خاک ($r= -0/91^{**}$) در تیمارهای آزمایشی با چگالی ظاهری خاک وجود داشت. طی گزارشی اعلام کردند، افزودن بقایای گیاهان پوششی به خاک سبب کاهش چگالی ظاهری خاک شد (Turner et al., 1994). با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول1)، تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد و اجزا عملکرد سیب زمینی در سطح احتمال 1 و 5 درصد نشان دادند. گیاهان پوششی به طور معنی‌داری عملکرد غده سیب زمینی را نسبت به تیمار شاهد افزایش دادند. تیمارهای چاودار و جو با تراکم کاشت سه برابر و چاودار با تراکم معمول دارای بیشترین عملکرد غده بودند بطوریکه به ترتیب 14/6، 15/3 و 21/8 تن در هکتار عملکرد غده را نسبت به شاهد افزایش دادند. (جدول2). بالاتر بودن عملکرد در تیمارهای مذکور احتمالا ناشی از بهبود بهتر شرایط خاک تحت تأثیر این تیمارها باشد. نتایج همبستگی نیز نشان داد، که درصد کربن آلی ($r=0/79^{*}$)، چگالی ظاهری خاک ($r= -0/89^{**}$) و تعداد غده بزرگ ($r=0/87^{**}$) با عملکرد غده سیب زمینی همبستگی معنی‌داری داشتند. تیمارهای چاودار و جو با تراکم کاشت سه برابر و چاودار با تراکم معمول، بیشترین تعداد غده با قطر بیش از 70 میلی‌متر را تولید کردند و به ترتیب 33، 27 و 42 درصد تعداد غده‌های بزرگ را نسبت به شاهد افزایش دادند (جدول2). ردایی و همکاران (1378) اعلام کردند، استفاده از گندم زمستانه به عنوان گیاه پوششی سبب افزایش عملکرد غده سیب زمینی شد. در این بررسی افزایش قطر غده سیب زمینی به بهبود ویژگی‌های فیزیکی خاک نسبت داده شد. Reddy (2001) اظهار داشت که استفاده از گیاهان پوششی به وسیله کشاورزان ازطریق بهبود شرایط خاک، کاهش مصرف علفکش و افزایش عملکرد گیاه زراعی دارای توجیه اقتصادی می‌باشد.

منابع

ردائی، م.گلچین، ا. ملکوتی، م. ج. 1378. استفاده از گیاه پوششی گندم زمستانه در ارتقاء سطح حاصلخیزی خاک و افزایش عملکرد محصول بعدی. مجله خاک وآب، سال 12، شماره 6.

صمدانی، ب، منتظری، م، 1388، استفاده از گیاهان پوششی در کشاورزی پایدار، انتشارات مؤسسه تحقیقات گیاه-پزشکی کشور، 186 صفحه.

کوچکی، ع، خواجه حسینی، 1387، زراعت نوین، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، 704 صفحه.

ملکوتی، م، ج، و همایی، م، 1373، حاصلخیزی خاک‌های مناطق خشک، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، 494 صفحه.

محمدیان، م، ملکوتی، م،ج، 1381، ارزیابی تأثیر دو نوع کمپوست بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و عملکرد ذرت، مجله علوم آب و خاک، جلد 16- شماره 2، ص، 151-144.

Gallandt, E.R., Liebman, M., Corson, S., Porter, G.A. and Ullrich, S.D. 1998. Effects of pests and soil management system on weed dynamics in potato. Weed Science.46:238-248.

Kruidhof, H., Bastiaans, M. L., Kropff, M. J. 2008. Ecological weed management by cover cropping: effects on weedgrowth in autumn and weed establishment in spring. Weed Research 48: 492–502.

Painter, K., Young, D and Mulla, D. 1995. Combining alternative and conventional systems for environmental gains. Amer. J. Altern. Agric. 10 : 88-96.

Reddy, K.N. 2001. Effects of cereal and legume cover crop residues on weeds, yield, and net return in soybean (*Glycine max*). Weed Technol. 15:660–668.

Sainju, U.M., Singh, B.P., Whitehead,W.F. 2005. Biculture legume-cereal cover crops for enhanced biomass yield and carbon and nitrogen. Agron. J. 97, 1403–1412.

Sainju, U.M. 1997. Winter cover crops for sustainable agriculture systems. HortSci. 2: 21-28.

Stipešević, B and Kladivko, E.J. 2005. Effects of winter wheat cover crop desiccation timeson soil moisture, temperature and early maize growth.PLANT SOIL ENVIRON., 51, 2005 (6): 255–261.

Tisdall, J.M. and Oades, J.M. 1982. Organic matter and water stable aggregates in soils. J. Soil Sci. 33: 141 – 163.

Turner, M.S., Clark, G.A., Stanley, C.D., and Smajstrla, A.G. 1994. Physical characteristics of sandy soil amended with municipal solid waste compost. Proc. Soil Crop Sci. Soc. Fla. 53:24-26.