تأثیر افزودن سطوح مختلف بقایای برنج بر وضعیت رطوبتی و خواص فیزیکی شالیزارهای گیلان

مریم مؤذنی [1]، سید فرهاد موسوی [2]، بهروز مصطفی‌زاده فرد [2]، محمد رضا یزدانی [3] و اسماعیل لندی [2]

1- کارشناس ارشد

2- به ترتیب استاد، استاد و عضو هیئت علمی گروه آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان،

3- عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور، رشت، کیلومتر 7 جاده رشت - تهران، مؤسسه تحقیقات برنج کشور
E-mail : maryam_moazany@yahoo.com

چکیده

در گیلان پس از برداشت برنج، کاه آن سوزانده می‌شود که علاوه بر ایجاد عوارض نامطلوب در خاک، موجب آلودگی محیط زیست نیز می‌شود. در این بررسی از کاه برنج در جهت بهبود خصوصیات فیزیکی خاک بهره گرفته شد. لذا جهت بررسی اثر کاه بر وضعیت رطوبتی و خواص فیزیکی خاک‌های شالیزاری فاکتور کاه در 7 سطح، در 2 مرحله رطوبتی تر و خشک و در 4 بافت شالیزاری به صورت آزمایشگاهی در مؤسسه تحقیقات برنج کشور در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که اثر متقابل سطوح کاه و مراحل رطوبتی بر رطوبت وزنی، جرم مخصوص ظاهری و ارتفاع خاک (نشست وآماس) در سطح آماری 1% معنی‌دار است.

واژه‌های کلیدی: **رطوبت وزنی، شالیزار، کاه برنج، محیط زیست ، وزن مخصوص ظاهری**.

مقدمه

آتش زدن یک عمل سریع و حاد و یکی از معمولترین روش‌های مدیریت بقایا برای تغییر محیط است که می‌تواند از قدرت تخریبی و آلوده کنندگی بسیار زیادی برخوردار باشد. از پیامدهای سوزاندن می‌توان به کاهش ماده آلی و دگرگونی شرایط فیزیکی و میکروبیولوژیک خاک در بلندمدت، پراکندگی سموم شیمیایی در هوا، آسیب به لایه ازن و متعاقب آن زیان به گیاهان و انسان، بروز تنگی نفس (آسم) و سایر بیماری‌های تنفسی اشاره نمود. در سال‌های اخیر با کاهش سطوح آیش و عدم رعایت تناوب زراعی، زارعین آسان‌ترین روش برای دفع بقایای گیاهی محصولات قبلی را که همانا سوزاندن بقایای گیاهی است، انتخاب کرده‌اند که در بلندمدت لطمات جبران‌ناپذیری به محیط‌زیست و خاک وارد خواهد کرد. برای تولید محصولات زراعی با کمیت و کیفیت بالا، وجود مواد آلی و عناصر غذایی کافی در خاک امری ضروری است تا علاوه بر ایجاد ساختمان و خصوصیات فیزیکی مناسب، حاصلخیزی خاک در حد مطلوبی حفظ گردد [اسدی رحمانی، 1378]. کربن آلی به دلیل اثرات تعیین‌کننده بر خصوصیات فیزیکی، بیولوژیک و شیمیایی خاک مانند قدرت نگهداری آب و در دسترس قرار دادن آن و حفاظت خاک نقش تعیین‌کننده‌ای بر پایداری کیفیت خاک، تولید محصول و کیفیت محیط زیست دارد [آی‌نارد و همکاران، 2004]. پتانسیل اصلاح یا بهبود خواص خاک توسط مواد آلی به طبیعت خاک و ویژگی‌های مواد آلی بستگی دارد. مدت زمان و تفاوت در مقدار استفاده از مواد آلی حائز اهمیت است [شلنتاگر و دولیتل، 1991]. بویل و همکاران [1998]، در یک تحقیق به این نتیجه رسیدند که افزایش مواد آلی موجب پایداری خاک‌دانه‌ها و نفوذپذیری بهتر آب در خاک، تهویه بهتر و افزایش درصد خلل و فرج در خاک-های تیمار شده با کود حیوانی و کمپوست می‌شود. گوپتا و همکاران [1997] در آزمایشی روی یک خاک شنی در ایالت مینه‌سوتای آمریکا نشان دادند که با افزایش ماده آلی، مقدار جرم مخصوص ظاهری به دلیل افزایش خلل و فرج

کل و توزیع اندازه خلل و فرج، کاهش می‌یابد. آنها به یک رابطه خطی بین درصد ماده آلی خاک و جرم مخصوص ظاهری خاک دست یافتند.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر کاه برنج بر وضعیت رطوبتی و خواص هیدرولیکی خاک‌های شالیزاری استان گیلان (در مراحل مهم رطوبتی که از نظر آبیاری دارای اهمیت است) این تحقیق با آزمایش کرت‌های دو بار خرد شده با طرح پایه بلوک-های کامل تصادفی در سه تکرار با استفاده از چهار خاک شالیزاری مختلف استان گیلان (بافت سبک تا سنگین)، به صورت گلدانی در مؤسسه تحقیقات برنج کشور به اجرا درآمد. فاکتورهای آزمایش عبارت بودند از: بافت خاک به عنوان فاکتور اصلی در 4 سطح لوم شنی، لوم رسی، لوم رسی- سیلتی و رس سیلتی، بقایای گیاهی به عنوان فاکتور فرعی در 7 سطح 2، 3، 4، 5، 6 و 7 درصد (همراه با یک شاهد)، همچنین مراحل رطوبتی خاک در دو مرحله تر و خشک در 5 سطح به عنوان فاکتور فرعی فرعی شامل: مرحله اشباع (T1)، مرحله ترک اولیه (T2، رسیدن سطح ترک به 17-13 سانتی‌متر مربع) [اسلام و همکاران، 2003] و مرحله ترک نهایی (T3، یعنی زمانی که سطح ترک به 59-55 سانتی‌متر مربع می‌رسید). اندازه‌گیری در این مرحله، زمانی است که رنگ تیره سطح خاک روشن گردد [جعفری، 1386] که این سه مرحله مربوط به وضعیت رطوبتی خشک می‌باشد، و W1 یعنی زمانی که ترک از حد نهایی به حد ترک اولیه (T2 در مرحله خشک) برسد و W2 یعنی زمانی که ترک از بین برود، که این 2 مرحله مربوط به مرحله رطوبتی تر می‌باشد. از هر یک از چهار مزرعه شالیزاری حدود 235 کیلوگرم خاک از عمق 30-0 سانتی‌متری تهیه گردید و با توجه به نوع تیمار مورد نظر بقایای خرد شده با خاک به طور یکنواخت مخلوط شدند. مخلوط گل اشباع حاصل به سطل‌های بزرگ پلاستیکی زهکش‌دار منتقل شدند و به مدت شش ماه در معرض هوای آزاد قرار گرفتند. پس از پایان این دوره محتویات هر یک از سطل‌ها به یک ظرف بزرگ منتقل و با آب مخلوط شد و با انجام عملیات پادلینگ (گل‌خرابی) با دست به حد اشباع درآمد (در این مرحله خاک از لحاظ نرمی آماده برای نشاءکاری است). این گل اشباع به ظروف کوچک پلاستیکی با قطر متوسط 16 سانتی‌متر و ارتفاع 10/5 سانتی‌متر منتقل گردید.

مشخصات کاه برنج و بافت‌های مختلف

نیتروژن، فسفر، پتاسیم، ماده آلی و نسبت C/N کاه برنج انتخابی به‌ترتیب 0/629%، 0/2%، 1/96%، 15% و 24 تعیین شد. مشخصات بافت‌های مختلف مورد استفاده در جدول 1 نشان داده شده است.

جدول 1- بافت و کربن آلی خاک‌های مورد مطالعه

شهرستان یا منطقه	کربن آلی (%)	رس (%)	سیلت (%)	شن (%)	بافت خاک
رشت	1/44	50	43	7	رس سیلتی
سراوان	1/95	40	45	15	لوم رسی سیلتی
رشت	1/05	33	28	39	لوم رسی
جفرود	0/33	10	12	78	لوم شنی

پس از برداشت و ثبت صفات، داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS تحلیل شدند. مقایسه میانگین‌ها برای هر صفت به کمک آزمون LSD در سطح احتمال 5% انجام شد.

نتایج و بحث

اثر متقابل سطوح بقایای گیاهی و فاکتور ترک بر رطوبت وزنی نشان می‌دهد که بیشترین رطوبت وزنی مربوط به اثر ترک T1 با 7% بقایای گیاهی بوده (62/76 درصد) و کمترین مقدار مربوط به اثر ترک T3 با 7% بقایای گیاهی (9/73 درصد) می‌باشد (جدول 2). از شاهد تا سطح 7%، بیشترین رطوبت وزنی مربوط به ترک T1 و کمترین مربوط به ترک T3 می‌باشد. همچنین در هر یک از 7 سطح بقایای گیاهی، رطوبت وزنی از ترک T1 تا ترک T3 در روند خشک سیر کاهشی و از تیمار W1 تا تیمار W2 در روند تر سیر افزایشی داشته است. نتایج نشان داد اضافه کردن بقایا در هر یک از سطوح ترک موجب افزایش رطوبت وزنی نسبت به تیمار شاهد شد.

جدول 2- اثر متقابل سطوح بقایای گیاهی و فاکتور ترک بر درصد رطوبت وزنی

سطوح بقایای گیاهی	تیمار ترک				
	T1	T2	T3	W1	W2
شاهد (صفر درصد)	51/11^{f}	41/31^{n}	12/65^{t}	33/71^{s}	36/37^{r}
درصد وزنی 2	53/03^{e}	42/08l^{m}	12/86^{t}	37/28^{q}	38/81^{p}
درصد وزنی 3	53/9^{d}	42/12^{l}	19/24^{vw}	39/60^{o}	42/48^{l}
درصد وزنی 4	54/27^{d}	41/35^{mn}	10/29^{vw}	43/26^{k}	46/49^{i}
درصد وزنی 5	58/23^{c}	42/84^{kl}	10/98^{uv}	46/25^{i}	48/29^{h}
درصد وزنی 6	59/94^{b}	44/79^{j}	11/06^{u}	49/49^{g}	50/78^{f}
درصد وزنی 7	62/76^{a}	46/92^{i}	9/73^{w}	51/24^{f}	52/72^{e}

تفاوت اعدادی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند در سطح احتمال 5 درصد معنی‌دار نیست.

اثر متقابل سطوح بقایای گیاهی و فاکتور ترک بر وزن مخصوص ظاهری نشان می‌دهد که بیشترین وزن مخصوص ظاهری مربوط به ترک T3 تیمار شاهد بود (1/79 گرم بر سانتی‌متر مکعب) و کمترین وزن مخصوص ظاهری مربوط به ترکT1 با 7% بقایای گیاهی (0/92 گرم بر سانتی‌متر مکعب) می‌باشد (جدول 3). در کلیه سطوح بقایا، بیشترین وزن مخصوص ظاهری مربوط به ترک T3 و کمترین میزان مربوط به ترک T1 می‌باشد. همچنین وزن مخصوص ظاهری از ترک T1 تا ترک T3 در روند خشک افزایش و از تیمار W1 تا تیمار W2 در روند تر کاهش یافت. نتایج نشان داد اضافه کردن بقایا در هر یک از سطوح ترک موجب کاهش وزن مخصوص ظاهری نسبت به تیمار شاهد شد.

جدول اثر متقابل سطوح بقایای گیاهی و فاکتور ترک بر ارتفاع خاک نشان داد که بیشترین ارتفاع خاک (8/27 سانتی-متر) مربوط به ترک T1 با 7% بقایای گیاهی و کمترین ارتفاع خاک (6 سانتی‌متر) مربوط به ترک T3 در تیمار شاهد می‌باشد (جدول 4). در کلیه سطوح بقایای گیاهی، از شاهد تا سطح 7%، بیشترین ارتفاع خاک مربوط به ترک T1 و کمترین ارتفاع خاک مربوط به ترک T3 است. در کلیه سطوح بقایا، ارتفاع خاک ازترک T1 تا ترک T3 در روند خشک کاهش یافته که نشان دهنده نشست خاک بوده و ارتفاع خاک در روند تر از تیمار W1 تا تیمار W2 افزایش یافته که نشان دهنده آماس خاک بوده است. همچنین در هر دو مرحله خشک و تر، به ازای یک سطح مشخص از ترک، در اکثر سطوح بقایای گیاهی از شاهد تا 7%، ارتفاع خاک افزایش یافت.

جدول 3- اثر متقابل سطوح بقایای گیاهی و فاکتور ترک بر وزن مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی‌متر مکعب)

سطوح بقایای گیاهی	تیمار ترک				
	T1	T2	T3	W1	W2
شاهد (صفر درصد)	1/15^{jkl}	1/28^{ef}	1/79^{a}	1/38^{d}	1/32^{e}
2 درصد وزنی	1/08^{m-p}	1/2^{hi}	1/55^{b}	1/26^{f}	1/25^{fg}
3 درصد وزنی	1/05^{o-r}	1/16^{ijk}	1/45^{c}	1/21^{gh}	1/18^{hij}
4 درصد وزنی	1/03^{qrs}	1/09^{mno}	1/32^{e}	1/14^{jkl}	1/11^{lmn}
5 درصد وزنی	0/98^{tu}	1/05^{o-r}	1/31^{e}	1/12^{klm}	1/08^{m-p}
6 درصد وزنی	0/96^{uv}	1/02^{rst}	1/26^{f}	1/07^{n-q}	1/04^{p-s}
7 درصد وزنی	0/92^{v}	1/00^{stu}	1/2^{hi}	1/02^{rst}	1/00^{stu}

تفاوت اعدادی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند در سطح احتمال 5 درصد معنی‌دار نیست.

جدول 4- اثر متقابل سطوح بقایای گیاهی و فاکتور ترک بر ارتفاع خاک (سانتی‌متر)

سطوح بقایای گیاهی	تیمار ترک				
	T1	T2	T3	W1	W2
شاهد (صفر درصد)	6/92no	6/51^{r}	6/00^{t}	6/53^{r}	6/65^{q}
2 درصد وزنی	7/34^{i}	6/9^{nop}	6/4^{s}	6/84^{p}	6/96^{mn}
3 درصد وزنی	7/53^{fg}	7/11^{l}	6/54^{r}	7/02^{m}	7/19^{k}
4 درصد وزنی	7/68^{d}	7/25^{jk}	6/64^{q}	7/32^{ij}	7/42^{h}
5 درصد وزنی	7/86^{c}	7/34^{i}	6/87^{op}	7/5^{g}	7/6^{ef}
6 درصد وزنی	8/13^{b}	7/58^{ef}	7/18^{kl}	7/69^{d}	7/85^{c}
7 درصد وزنی	8/27^{a}	7/64de	7/03^{m}	7/82^{c}	7/85^{c}

تفاوت اعدادی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند در سطح احتمال 5 درصد معنی‌دار نیست.

منابع

[1] اسدی رحمانی ه، 1378. مواد آلی و اهمیت افزایش آن در خاک. نشریه فنی42، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران.

[2] جعفری ف، 1386. مدیریت آب در خاک‌های ترک‌دار شالیزاری. پایان‌نامه‌کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

[3] Boyle M, Frankenberger J and Stolzy LH, 1998. The influence of organic matter on soil aggregation and water infiltration. J. Prod. Agric. 2: 290-299.

[4] Eynard A, Schumacher TE, Lindstrom MJ and Malo DD, 2004. Aggregate sizes and stability in cultivated South Dakota prairie Ustolls and Usterts. Soil Sci. Soc. Am. J. 68: 1360-1365.

[5] Gupta SC, Dowdy RH and Larson WE, 1997. Hydraulic and thermal properties of a sandy soil as influenced by incorporation of sewage sludge. Soil Sci. Soc. Am. J. 41: 601-605.

[6] Islam MJ, Mowla G, Islam MS and Leeds-Harrison PB, 2003. Model for efficient use of limited water for rice production. Pakistan J. Biol. Sci. 18: 1600-1607.

[7] Schellentagger GW and Doolittle GA, 1991. Using systematic sampling to regional variation of soil map unit. Soil Sci. Soc. Am. J. 25: 200-212.