تاثیر ترکیب بیوشیمیایی بقایای گیاهی چهار جمعیت فستوکا بر سینتیک معدنی شدن کربن و شدت ایموبیلیزاسیون خالص نیتروژن

سمیه قاسمی[۱]، فرشید نوربخش[۲] و آقافخر میرلوحی[۳]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، [۲]دانشیار گروه خاکشناسی، [۳] استاد گروه اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

تجزیه بقایای گیاهی در خاک یک فرایند میکروبی بسیار پیچیده است که توسط عوامل مختلفی از جمله ویژگی های فیزیکی و شیمیایی بقایا و خاک کنترل می شود. ترکیب بیو شیمیایی بقایای گیاهی بسته به گونه، مرحله رشد گیاه و شرایط اقلیمی بسیار متفاوت است[۶]. اغلب مطالعات از نسبت ساده **C/N** برای توصیف کیفیت بقایا استفاده می کنند، اما گاهی اوقات تنها این معیار برای پیش بینی سینتیک های تجزیه کافی نیست و لازم است ترکیبات دیگری از جمله سلولز، همی سلولز، لیگنین، نسبت لیگنین به نیتروژن و غیره نیز در نظر گرفته شود[۵]. موروان و همکاران (۲۰۰۶) با بررسی سینتیک تجزیه ۴۷ نوع ضایعات حیوانی طی۲۲۴ روز انکوباسیون، دریافتند که همبستگی قوی بین معدنی شدن کربن و کربن محلول در آب، همی سلولز و لیگنین وجود دارد و دینامیک نیتروژن معدنی با غلظت نیتروژن آلی یا نسبت **C/N** ضایعات حیوانی در ارتباط است[۳]. مقدار انرژی که ترکیبات بیوشیمیایی مختلف برای میکروارگانیزم ها ایجاد می کنند، متفاوت است به طوری که با افزایش منابع کربن سهل الوصول برای میکروب ها، جمعیت میکروبی نیز افزایش یافته و شرایط برای ایموبیلیزاسیون نیتروژن مساعد می گرد[۱] و با توجه به اینکه نیتروژن به عنوان یکی از مهمترین عناصر محدود کننده رشد گیاهان و تجمع بایومس به شمار می رود، این تحقیق با.هدف مطالعه تاثیر ترکیب بیوشیمیایی بقایای گیاهی چهار جمعیت فستوکا **(F_1, F_2, F_3, F_4)** بر تجزیه پذیری آنها صورت گرفته است.

مواد و روشها

نمونه های خاک و بقایای گیاهی مورد استفاده در این مطالعه از مزرعه تحقیقاتی دانشگاه صنعتی اصفهان تهیه گردید. بقایای فستوکا پس از شستشو، در دمای ۶۵ درجه سانتیگراد به مدت ۷۲ ساعت خشک شده و مقدار سلولز، همی سلولز و لیگنین آنها به روش گورینگ و ون سوست اندازه گیری شد[۲]. معادل یک درصد کربن آلی بقایای فستوکا به خاک های هوا خشک اضافه شده و با آنها مخلوط گردید و پس از مرطوب شدن مجدد، به مدت دو ماه برای مطالعه معدنی شدن کربن و سه ماه به منظور بررسی معدنی شدن نیتروژن در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد و رطوبت ۵۰ درصد ظرفیت نگهداشت رطوبت، انکوباسیون شدند. با اندازه گیری تنفس میکروبی در زمان های مقرر، مقادیر تجمعی کربن معدنی در این زمان ها محاسبه گردید. نیتروژن معدنی نیز به روش تقطیر با بخار آب اندازه گیری شد.

نتایج و بحث

بقایای گیاهی چهار جمعیت فستوکا به لحاظ کربن آلی، نیتروژن کل(**TN**)، **C/N**، سلولز، همی سلولز، لیگنین و نسبت های سلولز، همی سلولز و لیگنین به نیتروژن متفاوت می باشند (جدول ۱)، اما به طور کلی این بقایا به دلیل **TN** اندک و **C/N**، لیگنین، سلولز و همی سلولز زیاد، از کیفیت خوبی برخوردار نیستند.

روند زمانی معدنی شدن کربن آلی تمام تیمارها از یک توزیع نمایی پیروی می کند (شکل ۱). میزان معدنی شدن کربن بقایای گیاهی نسبت به تیمار شاهد (خاک بدون بقایای گیاهی) بسیار چشمگیر است. شدت های زیاد معدنی شدن کربن آلی با زمان طی روزهای اول انکوباسیون مربوط به اجزای محلول کربن آلی است. بعد از حدود ۲۰ روز از شروع

انکوباسیون شدت معدنی شدن کربن کاهش می یابد که در نتیجه حذف مواد محلول و افزایش اجزا مقاوم تر مانند سلولز همی سلولز و لیگنین می باشد[۴] . بقایای گیاهی F_1 و F_4 از نظر خصوصیات بیوشیمیایی بسیار شبیه یکدیگرند و به همین دلیل روند معدنی شدن کربن آلی با زمان برای این تیمارها تا پایان انکوباسیون مشابه می باشد. تیمار F_3 دارای کمترین مقدار تجمعی کربن معدنی در بین تیمارها است که به علت کمتر بودن مقدار **TN** و بیشتر بودن مقادیر **C/N**، لیگنین، همی سلولز و سلولز این بقایا می باشد. اما اثر ترکیب بیوشیمیایی بقایای گیاهی بر معدنی شدن کربن معنی دار نبود.

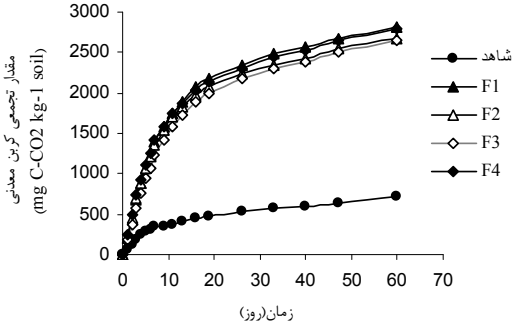
جدول۱-برخی خصوصیات بیوشیمیایی بقایای گیاهی فستوکا

بقایای گیاهی	OC	TN	CE	HE	LG	C:N	CE:N	HE:N	LG:N
			g kg^{-1}						
F_1	۴۶۷^{b*}	۲/۷^{b}	۲۶/۶^{b}	۲۹۲/۵^{a}	۲۷۲/۱^{ab}	۱۷۰^{b}	۹/۶^{b}	۱۰۶/۵^{b}	۹۹/۱^{ab}
F_2	۴۶۴/۱^{bc}	۳/۲^{a}	۴۰^{b}	۲۴۸/۶^{b}	۲۴۱/۳^{b}	۱۴۵/۳^{c}	۱۲/۵^{b}	۷۷/۹^{c}	۷۵/۵^{c}
F_3	۴۹۷/۳^{a}	۲/۴^{c}	۱۰۱/۱^{a}	۳۰۳/۵^{a}	۲۷۵/۲^{a}	۲۰۴/۲^{a}	۴۱/۵^{a}	۱۲۴/۶^{a}	۱۱۳^{a}
F_4	۴۶۳/۱^{c}	۲/۸^{b}	۵۹^{b}	۲۴۵/۴^{b}	۲۵۱/۳^{ab}	۱۶۳/۶^{b}	۲۰/۴^{b}	۸۶/۸^{c}	۸۹/۱^{bc}

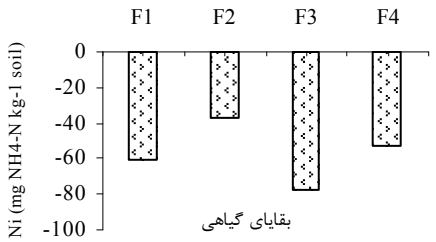
* میانگین هایی که در هر ستون در یک حرف مشترک هستند در سطح ۵ درصد آزمون **LSD** تفاوت معنی داری ندارند.

OC: کربن آلی، **TN**: نیتروژن کل، **CE**: سلولز، **HE**: همی سلولز، **LG**: لیگنین، **C/N**: نسبت کربن به نیتروژن، **CE/N**: نسبت سلولز به نیتروژن، **HE/N**: نسبت همی سلولز به نیتروژن، **LG/N**: نسبت لیگنین به نیتروژن.

تمام تیمارها پس از سه ماه انکوباسیون ایموبیلیزاسیون خالص نشان می دهند (شکل ۲). شدت ایموبیلیزاسیون نیتروژن در بقایای گیاهی به ترتیب $F_2 > F_4 > F_1 > F_3$ افزایش می یابد که علت آن کاهش کیفیت بقایا در نتیجه کمتر شدن مقدار **TN** و بیشتر شدن ترکیبات مقاوم می باشد. همبستگی معنی داری بین مقدار نیتروژن ایموبلیزه شده با مقادیر نیتروژن موجود در بقایای گیاهی، **C/N**، سلولز، همی سلولز، لیگنین و نسبت لیگنین به نیتروژن مشاهده شد. بنابراین ترکیب بیوشیمیایی بقایای گیاهی نقش بسیار مهمی بر تجزیه پذیری آنها داشته و از این نظرتنوع زیادی بین حتی گیاهان موجود در یک گونه



شکل۱-روند معدنی شدن کربن آلی بقایای گیاهی فستوکا



شکل۲- ایموبیلیزاسیون نیتروژن(N_i) تحت تیمارهای بقایای فستوکا

منابع

[1] Barrett, J. E. and I. C. Burke. 2000. Potential nitrogen immobilization in grassland soils across a soil organic mat gradient. *Soil Biol. Biochem*. 32: 1707-1716.

[2] Goering, H. K. and P. J. Van Soests. 1970. Forage fiber analysis (Apparatus, reagents, procedures and applications). USDA Hand book NO. 397. US. Government printing office. Washington, DC.

[3] Morvan, T., B. Nicolardot and L. Péan. 2006. Biochemical composition and kinetics of C and N mineralization animal wastes: a typologial approach. *Biol. Fertil. Soils*. 42: 513-522.

[4] Sall, S., I. Bertrand, J. L. Chotte and S. Recous. 2007. Separate effects of the biochemical quality and N content of crop residues on C and N dynamics in soil. *Biol. Fertil. Soils*. 43: 797-804.

[5] Trinsoutrot, I., S. Recous, B. Bentz, M. Linères, D. Chèneby and B. Nicolardot. 2000. Biochemical quality of crop residues and carbon and nitrogen mineralization kinetics under nonlimiting nitrogen condition. *Soil Sci. Soc. Am. J*. 64: 918- 926.

[6] Xu, J. M., C. Tang and Z. L. Chen. 2006. Chemical composition controls residue decomposition in soils differing in initial pH. *Soil Biol. Biochem*. 38: 544-552.