

در منابع طبیعی

## مقایسه روند تجزیه لاشبرگ ممرز از دو رویشگاه در شرایط آزمایشگاهی یکسان

- وحید حسینی: دانشجوی دکترای جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس
  - پیروز عزیزی: دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان
  - مسعود طبری: استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس
  - سیدمحسن حسینی: استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس
- تاریخ دریافت: اسفند ماه ۱۳۸۱ تاریخ پذیرش: تیر ماه ۱۳۸۲

### چکیده

به منظور تعیین روند تجزیه لاشبرگ گونه ممرز *Carpinus betulus* L. در دو توده ممرز در منطقه اسالم و واز، با شرایط متفاوت سنگ مادری، برگ‌های تازه خزان کرده در پاییز جمع آوری گردید. لاشبرگ‌های هر منطقه در چهار گلدان به مدت ۴۰۰ روز در شرایط آزمایشگاه قرار گرفتند. به فواصل ۲۱ روز از لاشبرگ‌های در حال تجزیه در گلدانها نمونه برداری و کربن و نیتروژن آنها اندازه گیری شد. درصد نیتروژن لاشبرگ‌های منطقه واز ۱/۱۳ و منطقه اسالم ۱/۳۲ و درصد کربن لاشبرگ‌های منطقه واز ۴۳/۳۸ و منطقه اسالم ۴۱/۱۲ در روز اول بدست آمد. برخلاف میزان کربن، تفاوت میزان نیتروژن لاشبرگ‌های در دو منطقه در روز اول آزمایش در سطح ۵ درصد معنی دار است. اختلاف روند تغییرات کربن و نیتروژن و تغییرات C/N در دو منطقه معنی دار است نسبت C/N در لاشبرگ‌های منطقه واز از ۳۸/۳۹ در روز اول به ۱۸/۲۱ در روز آخر و در منطقه اسالم از ۳۱/۱۵ در روز اول به ۱۸/۵۰ در روز آخر کاهش یافت. لاشبرگ‌های منطقه واز (رویشگاه آهکی) از نرخ تجزیه بالاتری نسبت به منطقه اسالم (رویشگاه اسیدی) برخوردار بودند.

کلمات کلیدی: تجزیه لاشبرگ، کربن، نیتروژن، C/N، ممرز.

Pajouhesh & Sazandegi, No 61 pp: 45-48

Comparison of decomposition rate in *Carpinus betulus* litters from two forest stands in similar conditions

By: Hosseini V., Tarbiat modarres university

Azizi P., member of scientific Board of Gilan university

Tabari M., member of scientific Board of Tarbiat modarres university

Hosseini S.M., member of scientific Board of Tarbiat Modarres universty

In order to determine the rate of litter decomposition of hornbeam (*Carpinus betulus* L.) at two forest stands, litters from Vaz and Asalem with different parent material were collected in Autumn. Litters of in each region, were put in four vases for 400 days at laboratory conditions. Sampling was carried out in 21 intervals and the nitrogen and carbon content were measured each interval. The result revealed that on the first day, contrary to C content, N content of litter was significantly different ( $p < 0.05$ ). The content of N was 1.13 % and 1.32 % in litter of Vaz and Asalem, respectively. The content of C was 43.38 % in Vaz and 41.12 % in Asalem. The rate of changes in C and N content and also the C/N ratio were statistically different in two regions. C/N of litter reduced from 38.39 to 18.21 and from 31.15 to 18.50 in Vaz and Asalem respectively. The decomposition rate of litter from Vaz region (calcareous parent material) was higher than those from Asalem region (acidic parent material).

Keywords: Litter decomposition, Carbon (C), Nitrogen (N), C/N, Hornbeam.

## مقدمه

تجزیه لاشبرگ در یک اکوسیستم جنگلی به عنوان یک فرآیند مهم در بازگشت مجدد عناصر غذایی و تشکیل هوموس شناخته شده است (۱۵). فرآیند تجزیه و معدنی شدن لاشبرگ تحت تأثیر درجه حرارت، صفات و ترکیبات شیمیایی (کیفیت لاشبرگ) آنها می باشد (۴)، که در طی آن، عناصر غذایی موجود در لاشبرگ ها به شکل قابل جذب به اکوسیستم برگردانده می شود و از این رو تجزیه لاشبرگ به عنوان یک معیار جهت کنترل حاصلخیزی محسوب می شود (۱۴).

تعیین کیفیت لاشبرگ با محاسبه نسبت C/N انجام می گیرد (۱۸). بالا بودن نسبت مذکور به دلیل کمبود نسبی ازت است که منجر به کاهش فعالیت میکروارگانیسم ها و در نهایت تجزیه مواد می شود. از آنجا که ازت از عناصر غذایی مورد نیاز برای میکروارگانیسم ها محسوب می شود، لذا تجزیه موادی که نسبت C/N آنها کوچکتر است سریع تر انجام می گیرد (۱). در واقع، مهمترین منبع ازت در خاک های جنگلی لاشبرگ ها هستند (۵).

در بسیاری از مطالعات تجزیه لاشبرگ از نسبت C/N به عنوان یک شاخص استفاده شده است (۸، ۹، ۱۲، ۱۳، ۱۵، ۱۷، ۱۹).

به طور کلی در این ارتباط یعنی استفاده از شاخص C/N برای مطالعه تعیین روند تجزیه لاشبرگ های ممرز (*Carpinus betulus*) هنوز تحقیق خاصی صورت نگرفته است. با توجه به اهمیت ممرز به عنوان یکی از گونه های اصلاح کننده خاک جنگل های هیرکانی که حدود ۳۰ درصد حجم درختان سرپای این جنگل ها را تشکیل می دهد (۳)، روند تجزیه لاشبرگ این گونه در دو رویشگاه اسالم و واز و با محاسبه C/N می تواند حائز اهمیت باشد.

## مواد و روشها

### جمع آوری لاشبرگ ها

بررسی اثرات حاصل از رویشگاه بر کیفیت لاشبرگ ها و چگونگی تجزیه آنها، در رویشگاه ممرز در منطقه اسالم و واز با سنگ بستر متفاوت در نظر گرفته شد. در منطقه اسالم پارسل شماره ۱۰۵ طرح کیله سرا انتخاب شد. رویشگاه روی سنگ بستر گرانودیوریتی تشکیل یک خاک اسیدی با pH=۴/۵ می دهد (۶). در منطقه واز سری دوم جنگل تحقیقاتی انتخاب شد که روی سنگ مادر دولومیتی تشکیل یک خاک آهکی با pH=۶/۸ می دهد (۲).

در پاییز سال ۱۳۸۰، برگ های تازه خزان کرده در هریک از دو رویشگاه جنگلی به طور تصادفی از سطح زمین جمع آوری شد. لاشبرگ ها در داخل کیسه های نایلونی به آزمایشگاه خاک دانشکده منابع طبیعی نور انتقال یافت و ناخالصی های آنها جدا شد. لاشبرگ های

هررویشگاه به چهار گروه (تکرار) سه کیلو گرمی تقسیم شد. هر تکرار در داخل گلدانهای سطلی قرار داده شد. شرایط محیط آزمایشگاه در دمای ۲۰-۱۵ درجه سانتیگراد و رطوبت ۲۵ درصد تنظیم شد. لاشبرگ ها یک روز در میان مرطوب شدند. برای تهیه و تامین اکسیژن جهت فعالیت میکروارگانیسم ها و تجزیه یکنواخت، لاشبرگ های تمام گلدانها یک روز در میان زیرورو شدند. در هر ۲۱ روز تا انتهای دوره (در جمع ۴۰۰ روز) از هر گلدان ۳۰ گرم لاشبرگ به عنوان نمونه آزمایشی از قسمت های مختلف گلدان ها گرفته می شد. نمونه ها به مدت ۴۸ ساعت در دمای آزمایشگاه (۲۰-۱۵) درجه سانتیگراد نگهداری می شدند و بعد ۴۸ ساعت در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد در داخل آون قرار داده می شدند (۱۶). نمونه های خشک شده با استفاده از آسیاب خرد می شدند. آن گاه میزان N (نیترژن کل) با استفاده از روش کجالدال و میزان C (کربن) با استفاده از روش تیتراسیون Walkley & Black اندازه گیری شد (۷).

محاسبات با استفاده از نرم افزار آماری SPSS انجام شد. مقایسه میانگین ها به روش (من ویتنی U) انجام شد.

## نتایج

### کربن

در طول ۴۰۰ روز، کربن موجود در لاشبرگ های منطقه واز از ۴۳/۳۸ درصد در روز اول به ۳۵/۹۲ درصد، برای منطقه اسالم از ۴۱/۱۲ درصد به ۳۷/۹۲ درصد رسید. تفاوت روند تغییرات کربن در دو منطقه در سطح ۹۵ درصد معنی دار است ( $p > 0.05$ ). در هر دو منطقه روند تغییرات کربن در طی دوره از یک مدل لگاریتمی با روند نزولی تبعیت می کند (شکل شماره ۱).

### نیترژن

در طول دوره نیترژن موجود در لاشبرگ های منطقه واز از ۱/۱۳ درصد به ۱/۹۷ درصد و برای اسالم از ۱/۳۲ درصد به ۲/۰۵ درصد رسید. تغییرات نیترژن در لاشبرگ های حاصل از دو منطقه در سطح ۹۵ درصد تفاوت معنی دار دارند ( $p > 0.05$ ). نتایج نشان می دهد که تغییرات نیترژن در لاشبرگ های تجزیه شده هر دو منطقه در طی دوره مطالعه از یک مدل لگاریتمی با روند افزایشی متابعت می کند (شکل شماره ۲).

### نسبت C/N

نسبت C/N لاشبرگ های حاصل از منطقه واز از ۳۸/۳۹ در اولین روز آزمایش به ۱۸/۲۱ در چهارصدمین روز کاهش یافت. نسبت C/N لاشبرگ های حاصل از منطقه اسالم از ۳۱/۱۵ در روز اول به ۱۸/۵۰ در آخرین روز کاهش یافت. تفاوت روند تغییرات C/N لاشبرگ های دو منطقه در سطح ۹۵ درصد معنی دار است ( $p > 0.05$ ). تغییرات C/N در لاشبرگ های در حال تجزیه هر دو منطقه روندی نزولی و لگاریتمی دارد (شکل شماره ۳).

## بحث

الگوهای رها سازی - عدم تحرک نیترژن نشان داده شده در این

تحقیق از مدل Staff Berg تبعیت می کند (۱۰). براساس این مدل، تجزیه لاشبرگ تا هوموس به سه مرحله تقسیم می گردد. مرحله اول با آزاد شدن سریع ترکیبات نیتروژنی و تجزیه مواد سلولزی غیر لیگنینی آغاز می شود که چند ماه به طول می انجامد. مرحله دوم که مرحله انباشتگی یا عدم تحرک است، عوامل تاثیر گذار بر تجزیه لیگنین وارد عمل می شود که چند سال به طول می انجامد. مرحله سوم با کاهش نیتروژن همراه بوده و چند دهه زمان می برد (۱۱).

با توجه به شکل شماره ۲ ملاحظه می شود که نیتروژن لاشبرگ گونه ممرز در طی تجزیه دارای یک روند افزایشی است. در طی یک ماه افزایش نیتروژن سریع اتفاق می افتد. پس از آن روند (شیب) افزایش کند می گردد تا اینکه پس از ماه دهم تقریباً حالت ثابت پیدا می کند. برای کربن روند ثابت تقریباً از ماه پنجم حادث می شود. در واقع تا ماه دهم فاز اول ادامه دارد و سپس مرحله دوم شروع می شود. در ارتباط با کربن نیز در شکل ۱ همین روند مشاهده می شود.

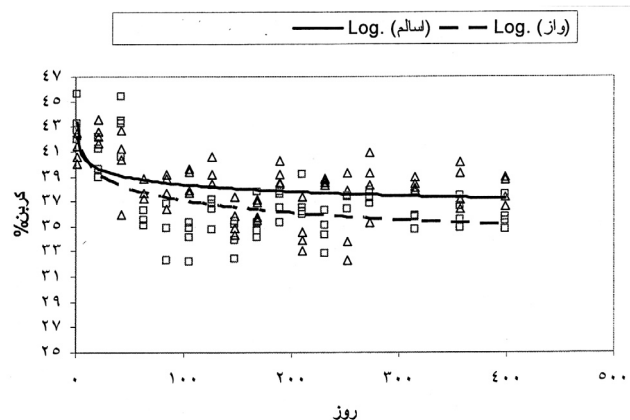
در شکل شماره ۳ ملاحظه می شود که نسبت C/N لاشبرگ های منطقه واز از ۳۸/۳۹ به ۱۸/۲۱ و منطقه اسالم از ۳۱/۱۵ به ۱۸/۵۰ کاهش یافته است.

در سال ۱۹۸۸، Blair نسبت C/N لاشبرگ را در سه گونه *Quercus prinus*, *Acer rubrum*, *Cornus florida* در طی فرآیند تجزیه و در مدت ۷۳۰ روز اندازه گیری کرد. این نسبت در گونه *C. florida* از ۶۳ به ۲۵، در گونه *A. rubrum* از ۸۶ به ۳۴ و در گونه *Q. prinus* از ۵۶ به ۳۴ رسید (۱۱).

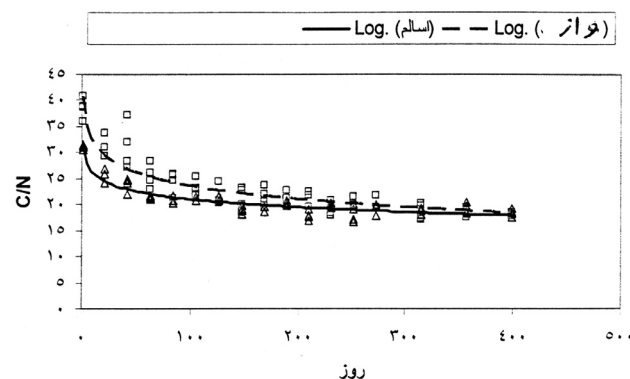
با توجه به جدول شماره ۱ مشاهده می شود که میزان کربن لاشبرگ های دو رویشگاه در ابتدای آزمایش اختلاف معنی دار ندارند. اما با گذشت زمان این تفاوت معنی دار می شود. در لاشبرگ های منطقه واز ۷/۷۶ درصد و در منطقه اسالم ۳/۲ درصد کاهش کربن در دوره مورد بررسی مشاهده می شود. با توجه به جدول شماره ۲ مشاهده می شود که میزان نیتروژن لاشبرگ های دو رویشگاه از ابتدای آزمایش تا دویست روز بعد دارای اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ می باشند و از آن پس تا انتهای آزمایش تفاوت معنی دار نیست. در لاشبرگ های منطقه واز ۰/۸۴ درصد و در منطقه اسالم ۰/۷۳ درصد افزایش نیتروژن مشاهده می شود.

در جدول شماره ۳ ملاحظه می گردد که تفاوت نسبت C/N در دو رویشگاه نیز از الگوی نیتروژن پیروی می نماید. بنابراین تحت شرایط یکسان، درصد کربن در لاشبرگ های منطقه واز به میزان بیشتری از منطقه اسالم کاهش می یابد و در نتیجه درصد نیتروژن لاشبرگ های منطقه واز بیشتر از منطقه اسالم افزایش می یابد.

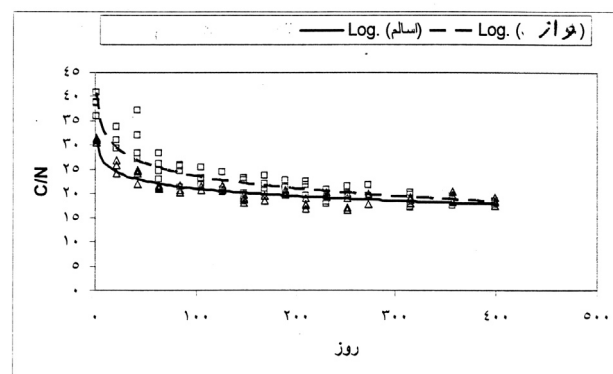
کربن موجود در لاشبرگ و بقایای گیاهی در ترکیبات لیگنین، سلولز، همی سلولز، پروتئین ها و آمینواسیدها حضور دارد. این ترکیبات با سرعت های متفاوتی تجزیه می شوند. ترکیبات سلولز و همی سلولز توسط اکتونومیست ها و قارچ ها در دوره ای از چند ماه تا چند سال تجزیه می شوند (۲۰). لیگنین توسط قارچ ها در طی چند دهه تجزیه می شود. بنابراین تفاوت در درصد میزان سلولز، همی سلولز و لیگنین لاشبرگ ها می تواند در اختلاف بین روند تغییرات کربن در لاشبرگ حاصل از ۲ رویشگاه تعیین کننده باشد (شکل شماره ۱).



شکل شماره ۱- روند تغییرات کربن لاشبرگ های منطقه مورد مطالعه



شکل شماره ۲- روند تغییرات نیتروژن لاشبرگ های منطقه مورد مطالعه



شکل شماره ۳- روند تغییرات نسبت C/N لاشبرگ های منطقه مورد مطالعه

جدول شماره ۱ مقایسه میانگین درصد میزان کربن دو رویشگاه در روزهای مختلف آزمایش

زمان (روز)	۱	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰
رویشگاه					
واز	<sup>a</sup> ۴۳/۳۸	<sup>a</sup> ۳۴/۱۱	<sup>a</sup> ۳۶/۹۳	<sup>a</sup> ۶/۳	<sup>a</sup> ۳۵/۸۸
اسالم	<sup>a</sup> ۴۱/۱۲	<sup>a</sup> ۳۸/۶۴	<sup>a</sup> ۳۶/۲۱	<sup>a</sup> ۳۸/۳۴	<sup>a</sup> ۳۷/۹۲

(حروف مختلف مبین معنی دار بودن تفاوت میانگین ها در سطح ۵ درصد با استفاده از آزمون t می باشد.)

جدول شماره ۲ مقایسه میانگین درصد میران نیتروژن دو رویشگاه در روزهای مختلف آزمایش.

زمان (روز)	۱	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰
رویشگاه					
واز	۱۳/۱a	۴۶/۱a	۷۸/۱a	۹۴/۱a	۹۷/۱a
اسالم	۳۲/۱b	۸۴/۱b	۹۵/۱b	۰۴/۲a	۰۵/۲a

(حروف مختلف مبین معنی دار بودن تفاوت میانگین ها در سطح ۵ درصد با استفاده از آزمون t می باشد.)

جدول شماره ۳- مقایسه میانگین نسبت CIN در دو رویشگاه در روزهای مختلف آزمایش

زمان رویشگاه	۱	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰
واز	۳۹/۳۸a	۳۶/۲۳a	۷۵/۲۰a	۷۱/۱۸a	۲۱/۱۸a
اسالم	۱۵/۳۱b	۸۹/۲۰b	۵۷/۱۸b	۷۹/۱۸a	۵۰/۱۸a

(حروف مختلف مبین معنی دار بودن تفاوت میانگین ها در سطح ۵ درصد با استفاده از آزمون t می باشد.)

### منابع مورد استفاده

- ۱- الیاس آذر ، خسرو ، ۱۳۷۹ . خاک شناسی (عمومی و خصوصی) . انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه ارومیه ، ۳۹۶ صفحه.
- ۲- خالقی ، پرویز ، ۱۳۷۷ . نیمرخ جنگل های خزر جنگل تحقیقاتی وازرود ، انتشارات موسسه تحقیقاتی جنگل ها و مراتع ، شماره ۱۹۸ ، تهران ، ۳۸۰ صفحه.
- ۳- رسانه ، یداله ، مشتاق کهنمویی و صالحی ، پرویز . بررسی کمی و کیفی جنگلهای شمال کشور در مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت جنگلهای شمال و توسعه پایدار ۱۳۷۹ . انتشارات گستره . صص ۷۹-۵۵.
- ۴- زرین کفش ، منوچهر ، ۱۳۷۶ . مبانی علوم خاک در ارتباط با گیاه و محیط . انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی ، ۸۰۸ صفحه .
- ۵- زرین کفش ، منوچهر ، ۱۳۸۰ خاک شناسی جنگل ، اثرات متقابل خاک و گیاه در ارتباط با عوامل زیست محیطی اکوسیستمهای جنگلی . انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع ، ۳۶۱ صفحه .
- ۶- طاهری آبکنار ، کامبیز ، ۱۳۷۲ . بررسی بیست سال اجرای دانگ واحد در جنگل کیله سرا ، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس ، ۱۵۷ صفحه .
- ۷- غازان شاهی ، جواد ، ۱۳۷۶ . آنالیز خاک و گیاه ۳۱۱ صفحه .

8-Anderson, J.M. 1973. The breakdown decomposition of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) and beech (*Fagus sylvatica* L.) leaf litter in tow deciduous woodland soils. II. Changes in the carbon, nitrogen and polyphenol content. *Oecologia* 12:275-288.

- 9-Baker III, T.T., Lockaby, B.G., Conner H., Meier, Stanturf J.A. and Burke M.K., 2001. Leaf litter decomposition and nutrient dynamics in four southern forested floodplain communities. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* 65:1334-1347.
- 10- Berg, B. and H. Staff, 1981. Leaching, accumulation and release of nitrogen in decomposing forest litter. *Ecol. Bull.* 33: 163-178.
- 11- Blair, J.M. 1988. Nitrogen, sulfur and phosphorus dynamics in decomposition deciduous leaf litter in the southern Appalachians. *Soil Biol. Biochem.* 20:693-701.
- 12- Bockheim, K.L., 1964. Changes in the amounts of dry matter, nitrogen, carbon and energy in decomposing woodland leaf litter in relation to the activities of soil fauna. *Journal of Ecology.* 52:273-284.
- 13- Falnagan, P. W. and Van Cleve K. 1983. Nutrient cycling in relation to decomposition and organic matter quality in Taiga ecosystem. *Canadian Journal of Forest Research* 13: 795-817.
- 14- Groffman, P. M. Hanson, G. C., Kiviat, E. and Stevens G., 1996. Variation in microbial biomass and activity in four different wetland types. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 60: 622-629.
- 15- Magill, A. H. and Aber, J. H., 1998. Long-term effects of experimental nitrogen additions on litter decay and humus formation in forest ecosystems. *Plant and Soil* 203: 301-311.
- 16- McLaugherty, C. A., J. Pastor & J. D. Aber, 1985. Forest litter decomposition in relation to soil nitrogen dynamics and litter quality, *Ecology*, 66(1): 266-275.
- 17- Melin, E., 1930. Biological composition of some types of litter from north American forests. *Ecology*, 11: 72-101.
- 18- Seneviratne, G. 2000. Litter quality and nitrogen release in tropical agriculture: A synthesis, *Biology and Fertility of Soils*, 31: 60- 64.
- 19- Taylor, B. R., Parkinson, D. and Parsons, W. F. J. 1989. Nitrogen and lignin content as predictors of litter decay rates: a microcosm test. *Ecology*, 70(1): 97-104.
- 20- Trofymow, J. A. 1998. The Canadian intersite decomposition experiment (CIDET): Project and site establishment report, Canadian Forest Service, BC - X - 378, 126 p.

.....