

## مقایسه روند تجزیه لاشبرگ توسکا بیلاقی در دو رویشگاه با سنگ مادری متفاوت در شرایط آزمایشگاهی یکسان<sup>۱</sup>

وحید حسینی<sup>۲</sup> پیروز عزیزی<sup>۳</sup> مسعود طبری<sup>۴</sup> سید محسن حسینی<sup>۵</sup>

### چکیده

به منظور تعیین روند تجزیه لاشبرگ در گونه توسکایبلاقی، در دو توده در دو 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 هفت ماه در شرایط آزمایشگاه قرار گرفتند. به فواصل ۲۱ روز از گلدان‌ها نمونه‌گیری و نیتروژن و کربن آنها اندازه‌گیری شد. مقدار نیتروژن و کربن لاشبرگ‌ها در ۲ منطقه در روز اول آزمایش تفاوت معنی‌دار نداشتند. درصد نیتروژن لاشبرگ‌های منطقه واز ۲/۴۹ و منطقه اسالم ۲/۶۲ و درصد کربن لاشبرگ‌های منطقه واز ۴۳/۳۵ و منطقه اسالم ۳۹/۶۵ در روز اول به دست آمد. روند تغییرات کربن در ۲ منطقه معنی‌دار نبود، اما روند تغییرات نیتروژن و تغییرات C/N در ۲ منطقه معنی‌دار بود. نسبت C/N در لاشبرگ‌های منطقه واز از ۱۷/۳۸ به ۱۰/۳۵ و در منطقه اسالم از ۱۵/۱۲ به ۱۰/۶۷ کاهش یافت.

واژه‌های کلیدی: تجزیه لاشبرگ، کربن، نیتروژن، C/N، توسکا بیلاقی.

<sup>۱</sup>-تاریخ دریافت: ۸۱/۸/۵، تاریخ پذیرش: ۸۳/۲/۲۸

<sup>۲</sup>- استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه کردستان (E\_mail: Vahidit@yahoo.com)

<sup>۳</sup>- دانشیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

<sup>۴</sup>- استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس

<sup>۵</sup>- استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس

## مقدمه

در یک اکوسیستم جنگلی، لاشبرگ بخش عمده مواد انباشته شده در کف جنگل را شامل می‌گردد (۱۱). آزادسازی مواد غذایی از لاشبرگ‌های در حال تجزیه، مسیر مهمی از جریان مواد در اکوسیستم‌های جنگلی است که قابلیت دسترسی برای جذب توسط گیاه و یا خروج از اکوسیستم را کنترل کرده و نهایتاً حاصلخیزی رویشگاه را تحت تاثیر قرار می‌دهد (۶). بنابراین با آگاهی از تجزیه لاشبرگ می‌توان به مقدار ورود مواد غذایی به اکوسیستم جنگلی دست یافت.

کیفیت لاشبرگ، به همراه شرایط فیزیکی- شیمیایی محیط و جوامع تجزیه کننده، یکی از ۳ عامل (با تاثیر متقابل) کنترل کننده بر مقدار تجزیه است (۱۴). عناصر غذایی و ترکیبات آلی کربن دار موجود در لاشبرگ بیانگر کیفیت آن می‌باشد، بنابراین کیفیت لاشبرگ گونه‌های مختلف، متفاوت خواهد بود زیرا دارای الگوهای متفاوتی از رها سازی مواد غذایی می‌باشند (۸). سنگ مادری، با توجه به تاثیر آن در تشکیل خاک، بر تغذیه گیاه و در نتیجه بر کیفیت لاشبرگ اثر می‌گذارد. برای تعیین کیفیت لاشبرگ نسبت C/N به عنوان یک شاخص کلی پذیرفته شده است (۱۲).

در طی فرآیند تجزیه مواد آلی در لایه لاشبرگ ( لایه L)، با عملکرد میکروارگانیسم‌ها، کربن به صورت دی اکسید کربن از محیط خارج شده و نسبت C/N کاهش می‌یابد. نیتروژن نقش مهمی در مقدار تجزیه مواد آلی بازی می‌کند، به طوری که غلظت بالا نیتروژن در برگ تازه خزان کرده، باعث تسریع در روند تجزیه آن می‌شود (۴).

در جنس توسکا (*Alnus*)، با توجه به تثبیت کننده بودن نیتروژن، مقدار نیتروژن در برگ‌های آن بالا است، که منجر به تسریع در تجزیه لاشبرگ می‌شود (۷).

در رابطه با مقدار نیتروژن در لاشبرگ جنس توسکا گزارش‌های متعددی وجود دارد. در گونه *A. acunnata* ۲/۷۲ درصد و در گونه *A. rugosa* ۲/۵۳ درصد گزارش شده است. (۱۰ و ۳) در رابطه با مقدار نیتروژن و کربن و

روند آن در طی تجزیه لاشبرگ در گونه

*A. subcordata* (مطالعه‌ای) صورت نگرفته است.

هدف از این مطالعه، تعیین روند تجزیه لاشبرگ و مقایسه آن در لاشبرگ‌های حاصل از ۲ رویشگاه با سنگ مادری اسیدی (اسالم) و آهکی (واز) با استفاده از کربن و نیتروژن (C/N) در گونه *A. subcordata* تحت شرایط آزمایشگاهی می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

## جمع آوری لاشبرگ‌ها

برای بررسی آثار حاصل از محیط خاک بر کیفیت لاشبرگ‌ها، ۲ منطقه اسالم و واز با شرایط متفاوت سنگ مادری در نظر گرفته شد. در منطقه اسالم پارسل شماره ۱۰۵ و در منطقه واز سری دوم جنگل تحقیقاتی واز انتخاب گردید. پارسل شماره ۱۰۵ طرح کیله سرا بر روی سنگ گرانودیوریتی تشکیل یک خاک اسیدی با pH ۴/۵ می‌دهد، در حالی که سری دوم جنگل تحقیقاتی واز بر روی سنگ دولومیتی تشکیل یک خاک آهکی با pH ۶/۸ می‌دهد (۲ و ۱).

در این ۲ منطقه، ۲ توده توسکا انتخاب گردید. در پاییز سال ۱۳۸۰، همراه با شروع خزان، برگ‌های تازه خزان کرده از کف جنگل در هر یک از ۲ توده به طور تصادفی جمع آوری شد. لاشبرگ‌ها در داخل کیسه‌های ناپلونی قرار گرفتند. پس از انتقال به آزمایشگاه، لاشبرگ‌ها مورد بازیابی قرار گرفته و ناخالصی‌های همراه آن جدا گردید.

## آماده سازی و نمونه برداری از لاشبرگ‌ها:

لاشبرگ‌های هر منطقه به ۴ گروه ۳ کیلوگرمی تقسیم شدند، هر گروه در داخل گلدان‌های سطحی قرار گرفتند. (۴) تکرار برای هر منطقه ( شرایط محیط گلدان‌ها، دمای ۲۰- ۱۵ درجه سانتیگراد و رطوبت ۲۵ درصد بود. لاشبرگ‌ها یک روز در میان مرطوب شدند. برای تهویه و رسیدن اکسیژن برای فعالیت میکروارگانیسم‌ها و تجزیه یکنواخت در تمام گلدان، لاشبرگ‌های موجود در گلدان‌ها یک روز در میان زیر رو شدند.

## نتایج

### کربن

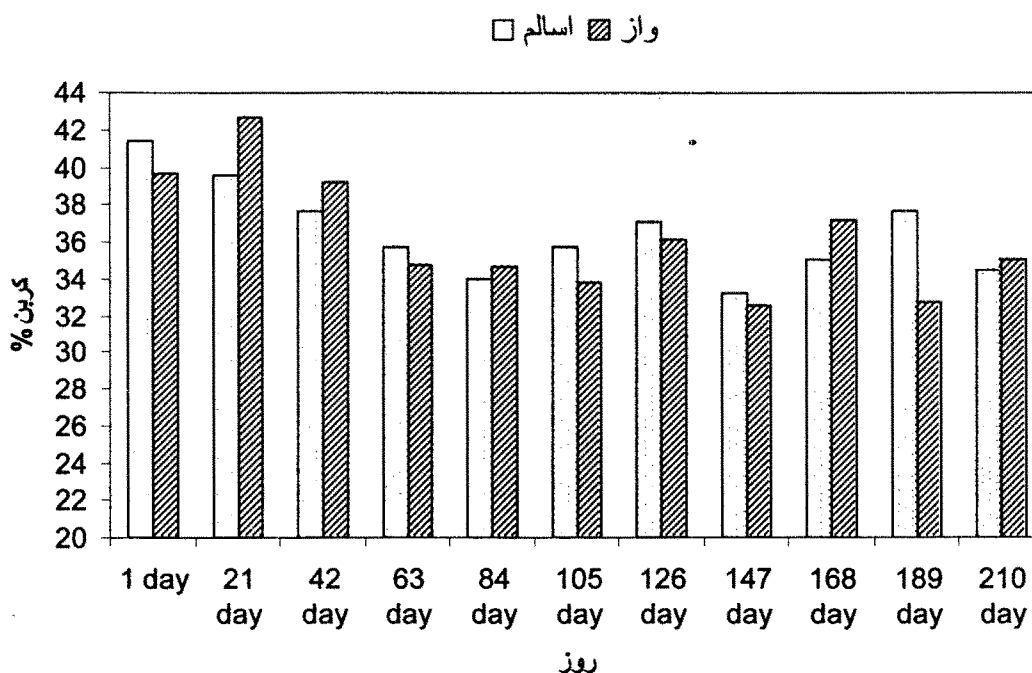
کربن موجود در لاشبرگ‌های منطقه واز از ۴۱/۳۵ درصد در روز اول به ۳۵/۰۲ در روز ۲۱۰ رسید. کربن موجود در لاشبرگ‌های منطقه اسالم از ۳۹/۶۵ درصد به ۳۴/۵ درصد رسید.

داده‌ها از توزیع نرمال تبعیت نمود. طبق جدول شماره یک تفاوت بین روند تغییرات کربن در ۲ منطقه در سطح ۹۵ درصد معنی‌دار نبود. ( $p > 0/05$ ) در هر ۲ منطقه روند تغییرات کربن در طی ۷ ماه کاهنده بود (شکل ۱).

به فواصل ۲۱ روز به مدت ۷ ماه از گلدان‌ها ۳۰ گرم نمونه گرفته شد. نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در دمای اتاق ( $15-20^{\circ}\text{C}$ ) نگهداری شد، سپس ۴۸ ساعت در دمای  $60^{\circ}\text{C}$  درجه سانتیگراد در داخل آون قرار داده شد (۹). پس از خشک شدن نمونه‌ها، آسیاب شدند.

### تجزیه شیمیایی و تحلیل داده‌ها:

برای اندازه‌گیری مقدار N (نیترژن کل)، از روش کج‌لدال و برای اندازه‌گیری مقدار C (کربن) از روش تیتراسیون Walkley and Black استفاده گردید. محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد. مقایسه میانگین توسط آزمون t مستقل انجام گردید.

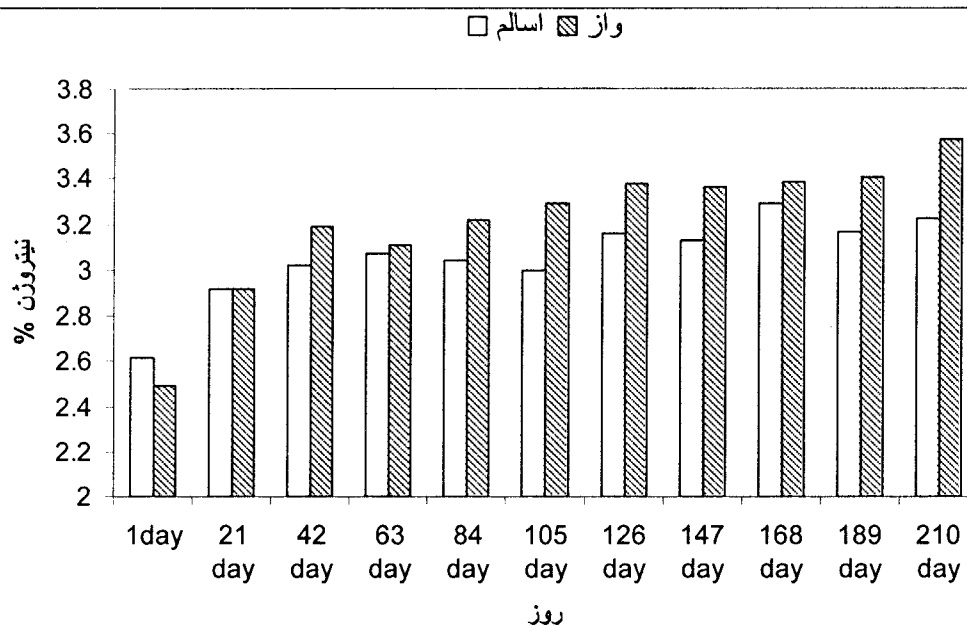


شکل ۱- روند تغییرات کربن لاشبرگ‌های ۲ منطقه مورد مطالعه

طبق جدول (۱) روند تغییرات نیترژن در لاشبرگ‌های حاصل از ۲ منطقه در سطح ۹۵ درصد تفاوت معنی‌دار دارند ( $p < 0/05$ ). جهت استفاده از آزمون t (آمار پارامتریک) داده‌های نیترژن با استفاده از فرمول ( $0/35 + \text{Arcsin}(N/4)$ ) نرمال گردید. روند تغییرات نیترژن در لاشبرگ‌های حاصل از هر ۲ منطقه افزایشی بود (شکل ۲).

### نیترژن

نیترژن موجود در لاشبرگ‌های منطقه واز از ۲/۴۹ درصد در روز اول به ۳/۵۷ درصد در روز ۲۱۰ رسید. نیترژن لاشبرگ‌های منطقه اسالم از ۲/۶۲ درصد به ۳/۲۳ درصد رسید.



شکل ۲- روند تغییرات نیتروژن لاشبرگ‌های ۲ منطقه مورد مطالعه


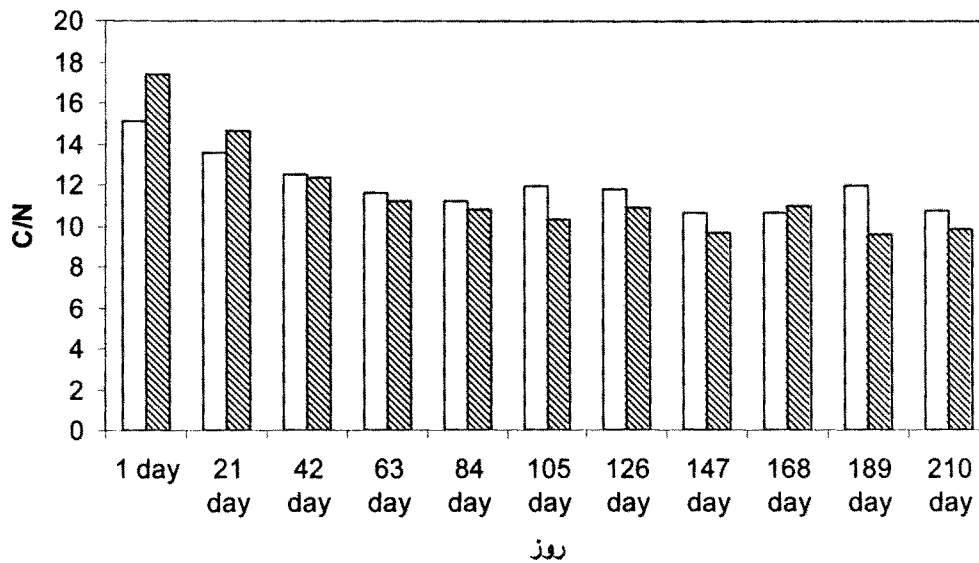

### نسبت C/N

طبق جدول شماره یک روند تغییرات C/N لاشبرگ‌های ۲ منطقه در سطح ۹۵ درصد دارای تفاوت معنی‌دار بود ( $p < 0.05$ ). داده‌های C/N نرمال بودند. روند تغییرات C/N در لاشبرگ‌های هر ۲ منطقه کاهشدهنده بود (شکل ۳).

نسبت C/N لاشبرگ‌های حاصل از منطقه واز از ۱۷/۳ در روز اول به ۹/۷۹ در روز ۲۱۰ کاهش یافت. نسبت C/N لاشبرگ‌های حاصل از منطقه اسالم از ۱۵/۱۲ در روز اول به ۱۰/۶۷ کاهش یافت.

جدول ۱- نتایج آزمون t برای مقایسه میانگین مقدار کربن، نیتروژن و C/N لاشبرگ‌های ۲ منطقه

| پارامتر  | p     | df | t      |
|----------|-------|----|--------|
| کربن     | ۰/۸۰۴ | ۸۶ | -۰/۲۴۹ |
| نیتروژن  | ۰/۰۰۱ | ۸۶ | -۳/۳۳۱ |
| نسبت C/N | ۰/۰۱۶ | ۸۶ | -۲/۴۵۷ |

واز  اسالم 

شکل ۳- روند تغییرات نسبت C/N لاشبرگ‌های ۲ منطقه مورد مطالعه

## بحث و نتیجه‌گیری

معدنی شدن نیتروژن را می‌توان با دو الگو زیر نشان داد:  
 ۱- آلی شدن خالص اولیه که با معدنی شدن خالص در مرحله بعدی دنبال می‌شود.

۲- معدنی شدن خالص اولیه در طی زمان.

بقایای گیاهی با نسبت C/N نسبتاً بالا از الگوی یک پیروی می‌کنند، در حالی که بقایای گیاهی با نسبت C/N پایین (کمتر از ۲۰) از الگوی دوم تبعیت می‌کنند. گراکو و کانهوت<sup>۱</sup> (۱۳) بنابراین با توجه به مقدار اولیه نسبت C/N در لاشبرگ‌های توسکا (۱۷/۳) برای منطقه واز و (۱۵/۱۲ برای منطقه اسالم)، روند تغییرات نیتروژن و نسبت C/N از قاعده دوم پیروی می‌نماید.

در طی فرآیند معدنی شدن خالص مقدار  $\text{NH}_4^+$  و  $\text{NO}_3^-$  افزایش یافته و به این ترتیب نیتروژن کافی برای حمایت از فعالیت میکروارگانیسم‌ها برای فرآیند تجزیه فراهم می‌گردد و همین امر باعث تجزیه سریع در طی پنجاه روز اولیه آزمایش شده است.

نسبت C/N در لاشبرگ‌های منطقه واز از ۱۷/۳۹ در روز اول به ۱۱/۱۵ در هفته نهم رسیده و سپس در طی پنج

ماه بعدی با کاهش اندک به ۹/۸ می‌رسد. این نسبت در لاشبرگ‌های منطقه اسالم از ۱۵/۱۳ در روز اول به ۱۱/۶۳ در هفته نهم می‌رسد و در طی پنج ماه بعدی به ۱۰/۶۸ کاهش می‌یابد. بنابراین در فرآیند تجزیه لاشبرگ‌های توسکا می‌توان دو مرحله تجزیه را از هم تفکیک نمود:

۱- مرحله اولیه تجزیه که سریع انجام می‌شود،

۲- مرحله دوم که تغییرات به تدریج رخ می‌دهد.

گراکو و کانهوت در سال ۱۹۹۶ با مطالعه تجزیه لاشبرگ گونه‌های *Eucalyptus globulus*, *Alnus glutinosa*, *Castanea sativa* *Quercus faginea* نیز به این نتیجه رسیدند که تجزیه لاشبرگ‌ها در طی دو مرحله با سرعت تجزیه بالا در مرحله اول و تغییرات تدریجی در مرحله دوم انجام می‌گردد.

مراحل تجزیه برگ از لاشبرگ تا هوموس در شرایط طبیعی به مراحل مختلفی تقسیم می‌شود (۵). در طی این فرآیند ۳ مرحله را می‌توان تشخیص داد. در طی مرحله اول، روند تجزیه بسیار سریع است. بسته به شرایط محیطی و کیفیت لاشبرگ این مرحله از چند ماه تا یک سال به طول می‌انجامد. مرحله دوم چند سال و مرحله سوم چند دهه زمان می‌برد (۱۵). در طی مرحله اول

<sup>1</sup>-Graca Canhoto

می‌شوند. با توجه به ثابت بودن شرایط محیطی در طی تجزیه، تفاوت معنی‌دار در مقدار نسبت C/N در لاشبرگ‌های حاصل از دو رویشگاه می‌تواند بیانگر تغذیه متفاوت این گونه در دورویشگاه باشد. به عبارت دیگر، دو نوع سنگ مادر با ایجاد شرایط متفاوت محیطی، باعث ایجاد لاشبرگ‌های با کیفیت مختلف برای گونه توسکا بیلاقی شده است که دارای سرعت تجزیه متفاوت می‌باشند.

لاشبرگ‌های با کیفیت بالا و دارای نیتروژن بالا، سریع تر تجزیه می‌شوند. تحت شرایط یکسان، درصد کربن در لاشبرگ‌های منطقه واز به مقدار بیشتری از منطقه اسالم کاهش می‌یابد و در نتیجه درصد نیتروژن (غلظت نسبی) لاشبرگ‌های منطقه واز بیشتر از منطقه اسالم افزایش می‌یابد. تفاوت در کمیت ترکیبات کربن‌دار (لیگنین، سلولز و همی سلولز) در لاشبرگ‌های حاصل از دو منطقه می‌تواند تعیین کننده باشد، زیرا این ترکیبات با سرعت‌های متفاوتی تجزیه

### منابع

- ۱- خالقی، پرویز، ۱۳۷۷. نیمرخ جنگل‌های خزر جنگل تحقیقاتی وازرود، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، شماره ۱۹۸، تهران، ص ۳۸۰.
- ۲- طاهری آبکنار، کامبیز، ۱۳۷۲. بررسی بیست سال اجرای دانگ واحد در جنگل کيله سرا، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، ص ۱۵۷.
- 3- Acenolaza, P.G. 1999. Leaf Decomposition and Nutrient Release in Montane Forests of Northwestern Argentina, *Journal of Tropical Forest Science*, 11(3): 619-630.
- 4- Agren, G.I., E. Bosatta & A.H. Magill, 2001. Combining Theory and Experiment to Understand Effects of Inorganic Nitrogen on Litter Decomposition, *Oecologia*, 128: 94-98.
- 5- Berg, B. & E. Matzner, 1997. Effect of N deposition on decomposition of plant litter and soil Organic Matter in Forest Systems, *Environ. Rev*, 5: 1-25.
- 6- Blair, J.M. 1988. Nutrient release from decomposition foliar litter of three tree species with special Reference to Calcium, Magnesium and Potassium Dynamics, *Plant and Soil*, 110: 49-55.
- 7- Canhoto, C. & M.A.S. Graca 1996. Decomposition of *Eucalyptus globulus* leaves and three native Leaf Species ( *Alnus glutinosa*, *Castanea sativa* and *Quercus faginea* ) in a Portuguese Low Order Stream, *Hydrobiologia*, 333:79-85
- 8- Karradias, V.A., D. Alifragis, A. Tsiontsis, G. Brofas & G. Stamatelos, 2001. Litter Fall, Litter Accumulation and Litter Decomposition Rates in Four Forest Ecosystems in Northern Greece, *Forest Ecology and Management*, 144: 113-127.
- 9- Mcclaugherty, 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.
- 10- Preston, C.M. & J.A. Trofymow, 2000. Variability in litter quality and its Relationship to Litter Decay in Canadian Forests, *Can. J. Bot.*, 78: 1269-1287.
- 11- Santa Regina, I. 2001. Litter Fall, Decomposition and Nutrient Release in Three Semi-arid Forests of the Duero Basin, Spain, *Forestry*, 74(4): 347-358.
- 12- Seneviratne, G. 2000. Litter Quality and Nitrogen Release in Tropical Agriculture: a Synthesis, *Biology and Fertility of Soils*, 31: 60-64.
- 13- Stevenson, F.J. & M.A.Cole, 1999. *Cycles of Soil*, John Wiley & Sons, INC. Second ed. 427pp.
- 14- Swift M.J., O.W. Heal & J.M. Anderson, 1979. *Decomposition in Terrestrial Ecosystems*, University of California Press, Berkely and Los Angeles 362 pp.
- 15- Trofymow, J.A. 1998. The Canadian Intersite Decomposition Experiment ( CIDET ): Project and Site Establishment Report, Canadian Forest Service, BC-X-378, 126 pp.

## A Comparison of Decomposition Rate in *Alnus subcordata* Leaf Litter from Two Forest Stands of Different Parent Materials and under Similar (Laboratory) Conditions

V. Hosseini<sup>1</sup>P. Azizi<sup>2</sup>M.Tabari<sup>3</sup>S.M. Hosseini<sup>4</sup>

### Abstract

In order to determine the rate of litter decomposition in *Alnus subcordata* in two alder stands, litters from Vaz and Asalem with different parent materials were collected in autumn. Litters from each region were put in four vases for 7 months in laboratory conditions. Sampling was done within every 21 days. Nitrogen and carbon content were measured in each interval. On the first day, the comparative study between the two regions showed that there existed no significant difference between C and N content in litters.

The amounts of N were 2.49 % and 2.62 % in litters of Vaz and Asalem respectively. Carbon content was 43.35 % in Vaz and 33.9 % in Asalem. Rate of carbon variation indicated no significant difference in the two regions. Rate of nitrogen and C/N variation exhibited a significant difference in the two regions. C/N was reduced from 17.38 to 10.35 and from 15.12 to 10.67 in Vaz and Asalem stands respectively.

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

---

<sup>1</sup> -Assistant Professor, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Kordestan University (E\_mail: Vahidit@yahoo.com)

<sup>2</sup> -Associate Professor, Faculty of Agriculture, Guilan University.

<sup>3</sup> -Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tarbiat Modarres University

<sup>4</sup> - Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tarbiat Modarres University