

## اندازه گیری و مقایسه برخی خصوصیات فیزیکی بقایای بستر جنگل و اثرات آن بر اتلاف آب

مجید هماپور گورابجیری<sup>۱\*</sup>، علی رسول زاده<sup>۲</sup> و اباذر اسمعیلی عوری<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی

۲- استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی

### چکیده

در اکوسیستم جنگلی، افق سطحی و آلی خاک (بقایای کف جنگل)، بسیاری از فرایندهای هیدرولوژی و بیوشیمیایی موجود در خاک را تحت تأثیر خود قرار می دهد. لایه لاشبرگ با جذب انرژی برخورد قطرات باران به سطح خاک و افزایش قدرت نفوذ آب از تشکیل رواناب و وقوع فرسایش خاک جلوگیری می کند. هنگامی که ماده آلی خاک حاصل از تجزیه لاشبرگها افزایش می یابد، تخلخل خاک زیادتر شده، خاکدانهها پایدارتر و نفوذ آب در خاک سطحی بهتر صورت می گیرد. این فرایند سبب افزایش تغذیه آبخوان شده و هدر رفت آب در اثر رواناب کاهش می یابد. لذا بررسی خصوصیات هیدرولیکی و فیزیکی لاشبرگهای کف جنگلها، اهمیت این بقایا در حفاظت آب را مشخص می کند. در این تحقیق نمونه های دست- نخورده از لاشبرگها و همچنین خاک سطحی در جنگل های غرب استان گیلان به صورت سه تیمار پهن برگ، مخلوط و سوزنی برگ و سه تکرار برداشت شدند. نمونه برداری با استفاده از استوانه های پلی اتیلنی به قطر ۱۸/۱ و ارتفاع ۵/۸۴ سانتی متر انجام گرفت. جهت افزایش ظرفیت نگهداری آب در نمونه لاشبرگ و کاهش خطا در اندازه گیری، ۷ استوانه از هر نمونه لاشبرگ روی یکدیگر متصل شده و ستونی از لاشبرگ به ارتفاع ۴۰/۸۸ سانتی متر تشکیل گردید. برای جلوگیری از مخلوط و متراکم شدن لایه لاشبرگ، بین استوانه ها توری نخی به ابعاد ۱/۵ میلی متر مربع قرار داده شد. هدایت هیدرولیکی اشباع برای سه نوع لاشبرگ پهن برگ، مخلوط و سوزنی برگ به ترتیب ۱/۸۶، ۱/۳۱ و ۱۵/۷۹ سانتی متر بر ثانیه و رطوبت ظرفیت مزرعه آنها به ترتیب ۲۲/۹۳، ۲۵/۸۶ و ۱۳/۷ درصد محاسبه شد. تمام نمونه های بقایای جنگلی مقادیر هدایت هیدرولیکی اشباع بیشتری را نسبت به خاک نشان دادند که تقریباً مشابه هدایت هیدرولیکی اشباع خاک های سنگریزه ای (Gravel) است. آنالیز داده های اندازه گیری شده در این تحقیق، نشان داد که رطوبت ظرفیت مزرعه و جرم مخصوص ظاهری در سه نوع لاشبرگ، همچنین درصد ماده آلی، جرم مخصوص ظاهری و حقیقی خاک سطحی در سه نوع جنگل مختلف دارای اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ می باشند. نتایج نشان داد که خصوصیات هیدرولیکی لاشبرگها و خاک سطحی تابع نوع جنگل بوده و تاثیر قابل توجه در نگهداری آب دارند.

**کلمات کلیدی:** بقایای جنگلی، هدایت هیدرولیکی اشباع، رطوبت ظرفیت مزرعه

\*Email : mhomapoor@gmail.com

## مقدمه

در اکوسیستم جنگلی، افق سطحی و آلی خاک (بقایای کف جنگل)، بسیاری از فرایندهای هیدرولوژی و بیوشیمیایی موجود در خاک را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد (ردینگ و همکاران، ۲۰۰۵). افزایش مقدار ماده آلی خاک به دلیل خصوصیات ذاتی و شیمیایی مواد آلی و تشکیل مواد کمپلکس در خاک، تغییرات زیادی در خصوصیات فیزیکی و هیدرولیکی خاک می‌تواند ایجاد نماید (گریس و همکاران، ۲۰۰۶). لذا بقایای کف جنگل از دو جنبه می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد. اولاً این بقایا خود به عنوان یک محیط متخلخل بوده و آب قبل از رسیدن به خاک، از این محیط عبور می‌کند. لذا بهتر است در مدل‌سازی حرکت آب و انتقال املاح در خاک، مشخصات فیزیکی و هیدرولیکی بقایای جنگلی به عنوان محیط متخلخل مد نظر قرار گیرد، ثانیاً تأثیری است که تجزیه این بقایا روی خصوصیات خاک (ذرات معدنی) می‌گذارد. هدف از این مقاله اندازه‌گیری و مقایسه خصوصیات فیزیکی بقایای مختلف جنگلی (جنگل‌های پهن برگ، سوزنی‌برگ و مخلوط) و همچنین اندازه‌گیری و مقایسه خصوصیات فیزیکی خاکهای زیر این بقایا برای بررسی تأثیر تجزیه این بقایا روی خصوصیات فیزیکی خاک و نگهداری آب خاک می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری لاشبرگ‌ها به صورت دست‌نخورده و با استفاده از استوانه‌های پلی‌اتیلنی به قطر ۱۸ و ارتفاع ۶ سانتی‌متر در جنگل‌های غرب استان گیلان در منطقه اسالم به صورت سه تیمار در جنگل‌های پهن برگ، سوزنی برگ و جنگل‌های مخلوط و با سه تکرار انجام گرفت. جهت افزایش آب نگهداری شده توسط لاشبرگ‌ها و کاهش خطا در آزمایش از هر نوع لاشبرگ (پهن برگ، سوزنی‌برگ و مخلوط) به تعداد ۷ نمونه برداشته شد و سپس نمونه‌های محتوی لاشبرگ هم‌نوع، روی هم گذاشته شده و ستونی به ارتفاع ۴۲ سانتی‌متر تشکیل گردید. برای جلوگیری از مخلوط شدن و متراکم شدن لاشبرگ‌ها حین انجام آزمایش، در بین هر کدام از استوانه‌ها یک توری نخی با شبکه‌ی به ابعاد ۱/۵ میلیمتر مربع قرار داده شد. قبل از اتصال استوانه‌ها به یکدیگر، نمونه‌های لاشبرگ کاملاً هواخشک شدند. رطوبت هواخشک لاشبرگ‌ها ناچیز بوده و برابر صفر در نظر گرفته می‌شود (کاسوگی و همکاران، ۲۰۰۱؛ شارات، ۱۹۹۷). برای اندازه‌گیری رطوبت ظرفیت مزرعه لاشبرگ‌ها، ابتدا از پایین ستون نمونه‌ها، آب با حجم مشخصی جهت اشباع کردن کامل لاشبرگ‌ها به آن اضافه شد. بعد از مدت ۲۴ ساعت در حالی که روی نمونه‌ها جهت جلوگیری از تبخیر کاملاً پوشش داده شده بود، دریچه خروجی پایین ستون نمونه‌ها را باز کرده تا به مدت ۴۸ ساعت کلیه آب ثقیلی از لاشبرگ‌ها خارج شود. حجم آب خروجی نیز به دقت اندازه‌گیری شد. تفاوت حجم آب اضافه شده و خارج شده از لاشبرگ‌ها به حجم کل نمونه، برابر رطوبت ظرفیت مزرعه بقایای کف جنگل می‌باشد. هدایت هیدرولیکی اشباع بقایای کف جنگل به روش بار ثابت و جرم مخصوص ظاهری لاشبرگ‌ها با استفاده از نمونه‌های برداشت شده توسط استوانه‌های پلی‌اتیلن اندازه‌گیری شده است. برای مقایسه اثرات بقایای کف جنگل بر خصوصیات فیزیکی خاک سطحی در سه جنگل پهن برگ، مخلوط و سوزنی‌برگ، جرم مخصوص ظاهری خاک‌ها با استفاده از نمونه‌های دست‌نخورده،

جرم مخصوص حقیقی به روش پیکنومتری، بافت خاک به روش هیدرومتری و درصد ماده آلی خاک به روش والکی-بلک اندازه گیری شد.

## نتایج و بحث

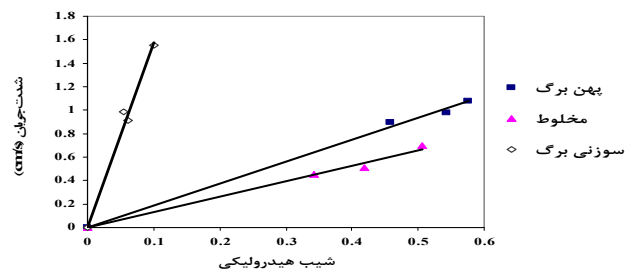
تجزیه و تحلیل آماری برای تمام متغیرهای مورد آزمایش با استفاده از نرم افزار SPSS انجام گرفته و نتایج تجزیه واریانس در جدول ۱ ارائه شده است. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن در سطح ۱ درصد انجام شد و نتایج حاصله در جدول ۲ آمده است. خاک سطحی جنگل‌های پهن‌برگ، مخلوط و سوزنی‌برگ به ترتیب دارای بافت لومی-شنی، لومی و لومی‌رسی بود. هدایت هیدرولیکی اشباع برای هر کدام از لاشبرگ‌ها به روش بار ثابت در سه بار آبی متفاوت اندازه گیری شد. شکل ۱ نشان می‌دهد که رابطه بین شدت جریان آب و شیب هیدرولیکی، خطی بوده لذا قانون داری برای بدست آوردن هدایت هیدرولیکی اشباع لاشبرگ‌ها صادق می‌باشد. مقادیر هدایت هیدرولیکی اشباع در لاشبرگ پهن‌برگ، مخلوط و سوزنی‌برگ، به ترتیب ۱/۸۶، ۱/۳۱ و ۱۵/۷۹ سانتی‌متر بر ثانیه می‌باشد. تمام نمونه‌های بقایای جنگلی مخصوصاً سوزنی‌برگ‌ها دارای مقادیر هدایت هیدرولیکی اشباع بیشتری نسبت به خاک هستند که تقریباً مشابه هدایت هیدرولیکی اشباع خاک‌های سنگریزه‌ای (Gravel) است (کاسوگی و همکاران ۲۰۰۱). رطوبت ظرفیت مزرعه لاشبرگ‌ها نیز مقدار قابل توجهی محاسبه گردید. لذا در مدل‌سازی حرکت آب در لاشبرگ‌ها، نوع لاشبرگ و خصوصیات هیدرولیکی آن به عنوان یک محیط متخلخل باید در نظر گرفته شود. و از این نظر می‌تواند اثر قابل توجهی بر حفظ و نگهداری آب و خاک ایفا نماید.

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس و میانگین مربعات خصوصیات اندازه گیری شده

منابع تغییر	درجه آزادی	ماده آلی خاک	جرم مخصوص حقیقی خاک	جرم مخصوص ظاهری خاک	جرم مخصوص ظاهری لاشبرگ‌ها	رطوبت ظرفیت مزرعه لاشبرگ‌ها
جنگل‌ها	۲	۳۷/۵۶۱**	۰/۰۵۰**	۰/۰۹۳**	۰/۰۰۲**	۱۲۰/۸۸۰**
خطا	۶	۱/۹۳۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۶/۳×۱۰ <sup>-۷</sup>	۱/۰۳۱
ضریب تغییرات	—	۱۹/۱۲۵	۵/۹۶۶	۱/۲۸۷	۰/۷۵۸	۴/۸۷۵
** معنی‌دار در سطح ۱٪						

جدول ۲- مقایسه میانگین خصوصیات اندازه گیری شده با آزمون دانکن در سطح احتمال ۱ درصد

جنگل‌ها	ماده آلی خاک (%)	جرم مخصوص حقیقی خاک (g/cm <sup>3</sup> )	جرم مخصوص ظاهری خاک (g/cm <sup>3</sup> )	جرم مخصوص ظاهری لاشبرگ‌ها (g/cm <sup>3</sup> )	رطوبت ظرفیت مزرعه لاشبرگ‌ها
پهن‌برگ	۱۱/۲۹ a	۲/۳۴ c	۰/۷۷ c	۰/۰۸ b	۲۲/۹۳ b
مخلوط	۵/۸۷ b	۲/۴۴ b	۰/۸۸ b	۰/۱۳ a	۲۵/۸۶ a
سوزنی‌برگ	۴/۶۳ b	۲/۵۹ a	۱/۱۱ a	۰/۱۰ b	۱۳/۷۰ c
میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک هستند، با آزمون دانکن در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری ندارند					



شکل ۱- رابطه بین شیب هیدرولیکی و شدت جریان برای تعیین هدایت هیدرولیکی اشباع

منابع

1. Grace, J. M., R. W. Skaggs, and D. K. Cassel. 2006. Soil physical changes associated with forest harvesting operations on an organic soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 70: 503-509.
2. Kosugi, K., K. Mori., H. Yasuda. 2001. An inverse modeling for the characterization of unsaturated water flow in an organic forest floor. *Journal of Hydrology.* 246: 96-108.
3. Redding, T.E., K.D. Hannm., S.A. Quideau., and K.J. Devito. 2005. Particle density of Aspen, Spruce, and Pine forest floor in Alberta, Canada. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 69: 1503-1506.
4. Sharratt, B.S., 1997. Thermal conductivity and water retention of a black spruce forest floor. *Sol Sci.* 162: 576-682.

## Measuring and comparison of some physical properties of forest floor litters and their effects on water loss

M. Homapoor<sup>1\*</sup> A. Rasoulzadeh<sup>2</sup> A. Esmali<sup>2</sup>

1.M.Sc. student of soil science, faculty of agriculture, University of Mohagheh Ardabili

2.Assistant professor, faculty of agriculture, University of Mohagheh Ardabili

### Abstract

In the forested ecosystems, surface and organic horizon affects many hydrologic and biological processes of the soil. The leaf litters absorb the kinetic energy of rain drops impacting soil surface and increasing runoff infiltration so it could prevent runoff and soil erosion. Increasing of soil organic matters resulting from litters' decomposition, the porosity of soil increases, the aggregates stability improve and facilitate water penetration in top soil. This process increases the charging of aquifers and decreases water loss resulting from runoff. Therefore studying of hydraulic and physical characteristics of forest floor litters could show the importance of the litters in soil conservation. In this research the undisturbed samples of litters and soil surface were collected in Gilan Province west forests as three treatments of broad leaved, mixed-stand and needle leaved in three repeats. The samplings were accomplished using polyethylene cylinders in diameter of 18.1 and column of 5.84 cm in height. For the reason of increasing water retention capacity in litters' samples and decreasing the measured errors, 7 cylinders of each sample jointed each other and formed the column of litters in 40.88 cm in total height. To prevent mixing and compacting litters' layers, it was attached to a layer of wire-netting with 1.5 mm square between cylinders. The saturation hydraulic conductivity for three broad leaved, mixed-stand and needle leaved were 1.86, 1.31 and 15.79 cm s<sup>-1</sup> and the moisture of field capacity were 22.93, 25.86 and 13.7 respectively. All of samples showed saturation hydraulic conductivity values more than mineral soil that is very like to gravel soils. The analyses results showed that the moisture of field capacity and bulk density of three studied litters and organic matters, bulk density and particle density of three different forest soils had significant difference in  $P < 0.01$ . Also the results showed that hydraulic properties of the litters and top soils are the function of forest type and have important effects on water retention.

**Keyword:** Forest Litters, Saturation hydraulic conductivity, Moisture of field capacity

\* Email: mhomapoor@gmail.com