بررسی وجود خاک‌های آب‌گریز در غرب استان گیلان و تغییرات فصلی آب‌گریزی خاک

سیده مهرنوش میربابائی[1]، محمود شعبانپور شهرستانی[2]، علی اصغر ذوالفقاری[3]، کامبیز طاهری[4]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک‌شناسی دانشگاه گیلان

2- استادیار گروه خاک‌شناسی دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

3- دانشجوی دکتری فیزیک و حفاظت خاک دانشگاه تهران

4- استادیار گروه جنگل‌شناسی دانشکده منابع طبیعی ، دانشگاه گیلان

mmirbabaei@yahoo.com

چکیده

مقاومت خاک به مرطوب شدن را آب‌گریزی خاک گویند. تحقیق حاضر برای بررسی تاثیر تغییرات فصلی بر آب‌گریزی خاک در 3 منطقه ساحلی واقع درشهرستان تالش بخشی از غرب گیلان(2 منطقه با پوشش دست کاشت کاج تدا 30 و 25 ساله و یک منطقه دارای پوشش جنگل طبیعی با درختان توسکا، لرگ و گیاه علفی آقطی) است. آزمایش تست صحرایی و نمونه‌برداری طی 3 مرحله در مهر، اردیبهشت و تیر ماه صورت گرفت. متوسط رطوبت در این سه نمونه‌برداری به ترتیب 6/15درصد، 7/54درصدو 5/01 درصد بود. آب‌گریزی در صحرا فقط در نمونه‌برداری تیر ماه مشاهده شد. نتایج نشان داد که آب‌گریزی پدیده‌ای وابسته به فصل است. در این مطالعه همبستگی بین ماده‌ی آلی و لگاریتم زمان نفوذ آب در خاک، مثبت و معنی‌دار به دست آمد در این مطالعه بیشترین آب‌گریزی در مناطق شنی ساحلی با مقدار ماده‌ی آلی بالا مشاهده شد.

کلمات کلیدی:خاک آب‌گریز ، روان‌آب سطحی، زمان نفوذ آب در خاک

مقدمه

خاک آب‌گریزخاکی است که آب به آسانی نمی‌تواند جذب ماتریس خاک شود و بسته به شدت آب‌گریزی، قطره‌ی آب پس از یک دوره‌ی زمانی کوتاه (چند ثانیه‌ای) و یا در آب‌گریزی خیلی شدید نفوذ قطره برای ساعت‌ها و یا حتی روزها به تاخیر می‌افتد(دوار و توماس، 2000). علت آب‌گریز شدن خاک‌ها تولید کمپلکس اسیدهای آلی در طول تجزیه شدن مواد آلی است. این کمپلکس اسیدهای آلی به صورت ماده‌ی واکسی شکل درآمده و روی ذرات خاک را می‌پوشاند(پولتر، 2006). اگرچه آب‌گریزی خاک در ابتدا برای شرایط آب و هوایی خشک و نیمه‌خشک تعریف می‌شد، اما در سال‌های اخیر در سراسر جهان در شرایط آب‌وهوایی مختلف، انواع خاک و پوشش‌های گیاهی آبگریزی گزارش شده است. تاثیر اصلی اقلیم در آب‌گریزی خاک، تاثیری است که اقلیم روی مواد آلی خاک می‌گذارد. اقلیم خشک، سبب می‌گردد که پتانسیل مواد آلی خاک کم شود و و به دنبال آن پتانسیل آب‌گریزی در خاک نیز کاهش می‌یابد. در حالی‌که در یک اقلیم مرطوب شرایط برای تولید مواد آلی بسیار مناسب بوده و سبب افزایش پتانسیل آب‌گریزی خاک می‌شود(جرامیلو و همکاران،2000). جوردن وهمکاران، 2008 نتایج پدیده‌ی آب‌گریزی را کاهش سرعت نفوذ آب، افزایش روان‌آب و فرسایش خاک است بیان کردند .

مواد و روشها

در این مطالعه در طی سه مرحله نمونه‌برداری از 3 منطقه ساحلی واقع درشهرستان تالش بخشی از غرب گیلان (2

منطقه تحت پوشش دست کاشت کاج تدا 25 و 30 ساله و یک منطقه تحت پوشش جنگل طبیعی با درختان توسکا، لرگ و گیاه علفی آقطی) وجود پدیده‌ی آب‌گریزی و تغییرات زودگذر فصلی آن بررسی شد. نمونه‌برداری‌ها در مهر، اردیبهشت و تیر ماه صورت گرفت. برای بررسی وجود آب‌گریزی در مناطق ساحلی، از روش زمان نفوذ آب در خاک (WDPT) استفاده شد. این روش شامل قرار دادن سه قطره آب مقطر (توسط قطره چکان پزشکی) روی سطح صاف خاک و اندازه‌گیری زمان نفوذ قطره‌ی آب است (لتی و همکاران،2000). از نظر اندازه‌گیری 2 نوع آب‌گریزی وجود دارد. در صورتی که تست تعیین آب‌گریزی در خاک در رطوبت واقعی خاک و بر روی نمونه‌های دست نخورده و یا بر روی مزرعه صورت گیرد، آب‌گریزی واقعی خاک به دست می‌آیدو در صورتی که تست آب‌گریزی در آزمایشگاه و بر روی نمونه‌های دست‌نخورده خشک شده در آون انجام شود آب‌گریزی بالقوه به دست می‌آید . اگر WDPT اندازه‌گیری شده کمتراز5 ثانیه باشد خاک قابل مرطوب شدن است و اگر 60-5 ثانیه باشد خاک جزئی آبگریز، 600-60 ثانیه خاک به طور قوی آبگریز، 3600-600 ثانیه خاک به‌شدت آب‌گریز و WDPT بیشتر از 3600 ثانیه خاک بی‌نهایت آب‌گریز است (دکر و ریتسما، 1994). در نمونه‌برداری مهر 88 پس از انجام تست WDPT در صحرا تعداد 46 نمونه‌ی دست نخورده از سه منطقه بوسیله سیلندر فلزی از عمق سطحی 5-0 سانتی‌متر به طور تصادفی جمع‌آوری و به آزمایشگاه انتقال داده شد. در هرنقطه که نمونه‌ی دست نخورده برداشته شد نمونه‌ی خاک جهت تعیین مقدار ماده‌ی آلی و بافت خاک نیز برداشته شد. در نمونه‌برداری اردیبهشت 89، تعداد 43 نمونه‌ی دست نخورده خاک از همان سه منطقه از عمق سطحی 5-0 سانتی‌متر و در نمونه‌برداری تیر 89 هم تعداد 47 نمونه‌ی دست نخورده از همان سه منطقه از عمق سطحی 5-0 جمع‌آوری و به آزمایشگاه انتقال داده شد. نمونه‌های دست‌نخورده پس از توزین، درآون در دمای 45 (به مدت 4 روز) خشک شدند(بوکزکو وهمکاران، 2005). پس از خشک شدن پتانسیل آب‌گریزی در آن‌ها توسط تست WDPT بررسی شد.

نتیجه‌گیری

مقادیر متوسط و تغییرات ماده آلی خاک وWDPT در جدول1 نشان داده شده است. در تست صحرایی آب‌گریزی در مهر و اردیبهشت که رطوبت متوسط خاک در مناطق مورد مطالعه به ترتیب 6/13 و 7/74 درصد بود در صحرا مشاهده نشد اما نمونه‌های دست نخورده‌ی جمع‌آوری شده در این 2 نمونه‌برداری پس از انتقال به آزمایشگاه و خشک شدن در آون در دمای 45درجه سانتیگراد، (نمونه‌های با مقدار ماده‌ی آلی بیشتر از 1/2درصد) آب‌گریز بودند، بنابراین در این دو زمان هم خاک مناطق پتانسیل آب‌گریزی را داشت اما به علت بالا بودن رطوبت خاک در شرایط مزرعه آب‌گریزی مشاهده نشد.

جدول1- مقایسه میانگین پارامترهای اندازه‌گیری شده با آزمون دانکن

منطقه	تعداد	ماده آلی(%)	بافت	WDPT(ثانیه)	Log WDPT(ثانیه)
1	41	2/74 [b] (0/74-7/22)	SAND	577/38 [b] (4-5400)	1/99 [b] (0/6-3/73)
2	43	3/85 [a] (0/74-11/59)	SAND	878/86 [ab] (3-7200)	2/37 [a] (0/48-3/86)
3	52	4/34 [a] (1/01-10/02)	SAND	1307/71 [a] (4 -6000)	2/66 [a] (0/6-3/77)

حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده‌ی اختلاف معنی‌دار است. معنی‌داری در سطح 0/05 است.

در نمونه‌برداری تیر رطوبت متوسط خاک 5/1 درصد بود که کاهش رطوبت خاک به نسبت نمونه برداری مهر و اردیبهشت باعث شده که آبگریزی در این خاک ها در مزرعه نیز مشاهده شود. این نتایج نشان می‌دهد که به علت تغییرات زودگذر آب‌گریزی اگر نمونه‌برداری از یک منطقه فقط در یک زمان صورت گیرد مانع از ارزیابی صحیح آب‌گریزی می‌شود. آب‌گریزی واقعی و پتانسیل اندازه‌گیری شده در هر نمونه‌برداری به صورت درصد و دامنه تغییرات ماده‌ی آلی در نمونه‌های جمع‌آوری شده در جدول 2 آورده شده است. چون نمونه‌برداری در هر منطقه به صورت تصادفی بود دامنه تغییرات ماده آلی در نمونه‌های دست‌نخورده جمع‌آوری شده از هریک از مناطق در سه زمان نمونه‌برداری متفاوت بود. آب‌گریزی واقعی اندازه‌گیری شده در مهر و اردیبهشت در صحرا کم‌تر از 5 ثانیه به دست آمد اما در نمونه‌های دست نخورده جمع‌آوری شده، پس از خشک کردن نمونه‌ها در آون در دمای 45 درجه (پتانسیل آب‌گریزی) آب‌گریزی جزئی(60-5 ثانیه) تا شدید(3600-600 ثانیه) مشاهده شد. درنمونه‌های دست‌نخورده جمع‌آوری شده از منطقه‌ی 2 در نمونه‌برداری مهر آب‌گریزی بی‌نهایت(بیشتر از 3600 ثانیه) در 27/5 درصد از نمونه ها بعد از خشک کردن نمونه مشاهده شد. در نمونه‌برداری تیرماه خاک در صحرا خشک شده بود و درتست صحرایی در هر سه منطقه در اکثر قسمت‌ها آب‌گریزی قوی(600-60 ثانیه) تا شدید (3600-600 ثانیه) مشاهده شد. در صحرا، WDPT بیشتر از 3600 ثانیه در رطوبت واقعی (آبگریزی واقعی) مشاهده نشد ولی در نمونه‌های خشک شده در آون(پتانسیل آب‌گریزی) WDPT بیشتر از 3600 ثانیه هم مشاهده شد. پتانسیل آب‌گریزی حداکثر آب‌گریزی است که ممکن است در صحرا رخ دهد. مقدار ماده‌ی آلی اندازه‌گیری شده در این نمونه‌های بی‌نهایت آب‌گریز بین 11/59-7 درصد بود. دراین مطالعه در برخی نمونه‌ها آب‌گریزی مشاهده نمی‌شد ، اندازه‌گیری ماده‌ی آلی این نمونه خاک‌ها نشان داد که مقدار ماده‌ی آلی آنها کم‌تر از 1/2 درصد است.

جدول 2 - آب‌گریزی واقعی و پتانسیل اندازه‌گیری شده در هر سه نمونه‌برداری از مناطق مطالعه شده بر حسب درصد.

منطقه	نمونه‌برداری	ماده آلی (درصد)	عمق (سانتی-متر)	تعداد نمونه	آب‌گریزی پتانسیل و واقعی(درصد نمونه‌ها)									
					ثانیه 5 >		ثانیه 60-5		ثانیه 600 - 60		ثانیه 3600-600		ثانیه 3600<	
					Act	pot	Act	pot	Act	pot	Act	pot	Act	pot
1	مهر 88	0/75-3/48	0-5	12	100	10	-	40	-	50	-	-	-	-
2	مهر 88	0/74-8/87	0-5	16	100	4	-	-	-	3/2	-	65/3	-	27/5
3	مهر 88	1/42-6/1	0-5	18	100	5	-	28/3	-	44/4	-	22/3	-	-
1	اردیبهشت 89	1/11-5/35	0-5	12	100	15	-	-	-	65	-	20	-	-
2	اردیبهشت 89	1/03-3/74	0-5	13	100	7	-	30/7	-	46/8	-	15/5	-	-
3	اردیبهشت 89	2/18-8/1	0-5	18	100	6/5	-	27/3	-	55	-	11/2	-	-
1	تیر 89	1/09-7/22	0-5	17	5/3	3/3	28	-	-	30	66/7	50	-	16/7
2	تیر89	1/78-11/59	0-5	14	14/2	10	57/4	12	25/4	20/3	3	49/7	-	8
3	تیر89	2/1-10/2	0-5	16	5	2/5	20	10	37/5	25	37/5	37/5	-	25

Act: **آب‌گریزی واقعی ، Pot**: **پتانسیل آب‌گریزی**

جدول 3 همبستگی بین ماده‌ی آلی و لگاریتم WDPT را در هر یک از مناطق به طور جداگانه و در کل نمونه ها نشان می‌دهد. در تمام مناطق رابطه‌ی بین ماده‌ی آلی و Log WDPT مثبت و در سطح احتمال 1 درصد معنی‌دار بود. در این تحقیق به طور کلی آب‌گریزی در خاک‌های با ماده‌ی آلی کم‌تر از 1/2 درصد مشاهده نشد. این نتایج نشان

می‌دهند که مقدار بالای ماده‌ی آلی خاک عاملی مهم در ایجاد پدیده‌ی آب‌گریزی است بوکزکو و همکاران،2005 ضریب همبستگی مثبت و معنی‌داری(r =0/75)را بین ماده‌ی آلی و Log WDPT بدست آوردند. بررسی‌ها نشان می دهد که آب‌گریزی یک ویژگی استاتیک نیست و تا حد زیادی وابسته به تغییرات فصلی است. معمولاً با طولانی شدن شرایط مرطوب خاک ها خصوصیت آبگریزی خود را از دست می دهند و با شروع دوره‌های خشکی بیشترین شدت را پیدا می‌کند . ریتسما و دکر، 1994بیان کردند که آب‌گریزی در دوره‌ی خشکی ماگزیمم شدت را پیدا می‌کند.

جدول 3 – ضرایب همبستگی پیرسون بین Log WDPT و O.M%

	LogWDPT , O.M(منطقه 1)	LogWDPT, O.M(منطقه 2)	LogWDPT, O.M(منطقه 3)	LogWDPT , O.M(کل مناطق)
تعداد نمونه‌ها	41	43	52	136
پیرسون r	0/897**	0/813**	0/775**	0/823**
r^2	0/805**	0/662**	0/6**	0/678**

** معنی‌داری در سطح0/01است.

با توجه به پوشش انبوه گیاهی در استان گیلان و بالا بودن ماده‌ی آلی خاک به‌خصوص در جنگل‌ها، برخی از خاک‌های این مناطق پتانسیل بالایی برای آب‌گریزی دارند. آب‌گریز بودن خاک سطحی باعث کند شدن نفوذ آب در خاک شده و این پدیده باعث می‌شود که در اولین بارانی که پس از دوره‌ی خشکی رخ می‌دهد روان‌آب زیادی ایجاد شود و خاک دچار فرسایش شود. با توجه به آن‌که در استان گیلان در 2 ماه تیر و مرداد دوره‌ی خشکی وجود دارد و خاک‌ها کاملاً خشک می‌شوند و پس از این دوره‌ی خشکی در شهریور ماه بارندگی‌ها شروع می‌شوند. بنابراین در صورت وجود های خاک‌های آب‌گریز در جنگل‌های این استان ، به‌ویژه در مناطق شیب‌دار این نقاط پتانسیل تولید رواناب بالایی را دارند.

منابع

1. Buczk U,Bens O and Huttl RF,2005.Variability of soil water repellency in sandy forest soil different stand structure under Scots pine(pinus sylvestris) and beech (Fagus sylvatica) Geoderma 126 : 317–336
2. Dekker LW and Ritsema CG, 1994. How water moves in a water repellent sandy soil. 1. Potential and actual water repellency. Water. Resource. Res. 30: 2507-2517.
3. Doerr SH and Thomas AD, 2000. The role of soil moisture in controlling water repellency: new evidence from forest soils in Portugal. Journal of Hydrology 231–232, 134–147.
4. Jaramillo DF, Dekker LW, Ritsema CJ and Hendrickx JMH, 2000. Occurrence of soil water repellency in arid and humid climates. J. Hydrol. 231-232: 105-111.
5. Jordan A, Martinez-Zavala L.and Bellinfante N, 2008. Heterogeneity in soil hydrological response from different land cover types in southern Spain. Catena 74, 137–143.
6. Letty J, Carrillo MLK. and Pang XP, 2000. Approaches to characterize the degree of water repellency. J. Hydrol. 231-232: 61-65
7. Poulter R, 2006. Soil Water Repellency. Healthy soils for great turf. Redlands research station. Cleveland , USA.
8. Ritsema CJ and Dekker LW, 1994. How water moves in a water repellent sandy soil: 2. Dynamics of fingered flow. Water Resources Research 30:2519–2531.