اثر پرلیت بر ضریب آبگذری خاک

مهدی شرفا *

چکیده :

پرلیت نوعی سنگ آذرین بیرونی است که در حرارت بالا آب ساختمانی خود رااز دست داده و منبسط میگردد.پرلیت انبساط یافته ماده متخلخلی است که‌افزودن آن به خاکهای سنگین بافت سبب افزایش تخلخل تهویه‌ای اینگونه خاکهاو نهایتا" افزایش ضریب آبگذری آنهامیگردد. بنابراین میتوان گفت بااستفاده‌از این نوع ماده اصلاحی مشکل نامطلوب بودن شرایط تهویه ومرطوب بودن خاکهای سنگین بافت تا حد زیادی قابل تعدیل میباشد .

پرلیت [1] نوعی سنگ آذرین بیرونی ، شیشه‌ای شکل است که به رنگهای سفید ، طوسی و سیاه در طبیعت یافت میگردد، بعلت داشتن ۲ تا ۵ درصد آب در ترکیب شیمیائی ، زمانی که از ۱۱۰۰-۸۰۰ درجه سانتیگراد حرارت داده شود آب خود را ازدست داده و همانند دانه ذرت می ترکد و انبساط می یابد. بعبارت دیگر ضمن از دست دادن آب در اثرتبخیر ، حبابهای ریز بسیار زیادی در ذرات شیشه‌ای شکل آن ظاهر میشود . ایجاد چنین حبابهای ریزی موجبات سبکی وزن و خصوصیات ویژه فیزیکی پرلیت منبسط میگردد. از آنجمله پرلیت انبساط یافته کاملا" متخلخل است و افزودن

---

* عضو هیات علمی گروه خاکشناسی دانشگاه تهران

1.Perlite

آن به خاکهای سنگین بافت سبب افزایش تخلخل درشت در این خاکها شده و آبگذری آنها را زیاد نموده و مانع از رطوبی شدن آنها میشود.

این ماده در حال حاضر توسط انستیتو پرلیت استان آذربایجانشرقی تولید شده و در اختیارمتقاضیان قرار میگیرد.

در این پژوهش مقادیر و اندازه‌های متفاوت پرلیت بر روی خاک سری کرج با بافت نسبتا" سنگین (جدول شماره ( ) مورد آزمایش قرار گرفته‌اند . تیمارهای مورد آزمون در جدول شماره (۲) مشخص شده‌اند.

یکی از روشهای متداول درتعیین ضریب آبگذری خاکها درآزمایشگاه ، روش هنن[1] میباشد ، که با ایجادبار آبی ثابت بر روی نمونه دستخورده‌و در حالت اشباع میزان ضریب آبگذری خاک را تعیین میکند . ضریب آبگذری هر تیمار بر طبق روش هنن درپنج تکرار مورد آزمون واندازه‌گیری قرار گرفت . نتایج حاصله د رجدول شماره (۳) ارائه شده است . باتوجه به جدول شماره (۳) میتوان نتیجه گرفت که با افزایش مقدار پرلیت در اندازه‌های مختلف به خاک سری کرج ، ضریب آبگذری نمونه‌های مورد آزمایش ازدیاد حاصل مینماید.

بطورکلی چنین میتوان نتیجه گرفت که مصرف ۱۰ درصد حجمی پرلیت در اندازه های مختلف ، ضریب آبگذری خاک سری کرج را از حالت نسبتا" کند به حالت متوسط یا آبگذری مطلوب افزایش میدهد . همچنین از مندرجات جدول شماره (۳) چنین استنباط میگردد که با افزایش مقادیر کم پرلیت مصرفی (حدود ۱ ، ۲ ، ۵ ، ۱۰ ، ۲۰ و ۳۰ درصد حجمی) ضریب آبگذری افزایشی تدریجی و محدود نشان میدهد ولیکن در مقادیر زیاد مصرف پرلیت (۵۰ ، ۷۰ و ۱۰۰ درصد حجمی) این روند افزایشی تشدید گردیده و کاملا" قابل ملاحظه است . بطوریکه منحنی نمایش تغییرات ضریب آبگذری نمونه‌های مورد آزمون برحسب درصد حجمی پرلیت مصرفی (در کلیه قطرهای آن) بفرم سهمی میباشد.

1.Henin

منحنی شماره (۱) تغییرات ضریب آبگذری نمونه‌ها را برحسب درصد حجمی پرلیت کاربردی ، در اندازه‌های مختلف نشان میدهد. مع الوصف مناسبترین معادله‌ای که میتوان با این منحنیها تطبیق داد بصورت ذیل است :

$$Y = \frac{(111+X)^2}{(111-X)^2} + C$$

از آنجائیکه که از نظر کاربردی و اقتصادی ، مقادیر پرلیت مصرفی از یک تناسی درصد حجمی اهمیت بیشتری دارد، معادله خطی تغییرات ضریب آبگذری نسبت به مقادیر فوق الذکر که با استفاده از یک برنامه پیش ساخته کامپیوتری حاصل آمده است برای هر کدام از ذرات پرلیت میتوان بشرح زیر ارائه نمود:

- پرلیت دانه ریز $Y= ۱/۱۳۳ + ۰/۱۴۸X$
- " " متوسط $Y= ۰/۹۵ + ۰/۱۲۷X$
- " " درشت $Y= ۰/۷۵۵ + ۰/۱۱ X$
- " " مخلوط $Y= ۰/۵۸۱ + ۰/۲۰۹X$

در معادلات فوق ضریب آبگذری (سانتیمتر برساعت)و Y مقدار درصد حجمی پرلیت کاربردی میباشد. معادلات حاصله در سطح یک درصد معنی دار بوده اند . براساس معادلات فوق الذکر و منحنی های مربوطه که در منحنی شماره (۲) ارائه گردیده ،میتوان استنباط نمود که با افزایش مقادیر پرلیت کاربردی در خاک سری کرج ، ضریب آبگذری خاک نیز افزایش مییابد ولی با درشت تر شدن قطر ذرات پرلیت روند افزایشی میزان آبگذری نمونه های خاک کندترمیگردد، زیرا منحنی مربوط به پرلیت دانه درشت از شیب ملایمتری نسبت به منحنی پرلیت دانه متوسط و کوچک برخوردار است . در این مورد منحنی مربوط به پرلیت مخلوط دارای بیشترین میزان شیب بوده ، که نمایانگر افزایش ضریب آبگذری (نسبت به سایر ذرات پرلیت) در خاک سری کرج بوده است .

بطور خلاصه میتوان نتیجه گرفت که افزودن پرلیت به خاکهای سنگین

بافت موجب افزایش قابل توجه میزان تخلخل تهویه‌ای شده که نهایتا" سبب افزایش ضریب آبگذری خاک خواهد شد . نتیجتا" مشکل نامطلوب بودن شرایط تهویه و مرطوب بودن خاکهای ریز بافت بدین ترتیب تعدیل میبابد. درصورتی که از نظر اقتصادی مقرون بصرفه باشد جهت اصلاح برخی خصوصیات فیزیکی خاکهای سنگین بافت میتوان از ماده اصلاحی پرلیت بهره جست .

جدول شمارهٔ (۱) ـ مشخصات فیزیکی وشیمیائی خاک سری کسرج

مشخصات پروفیل	عمق نمونه (سانتیمتر)	املاح محلول EC x 10^3	اسیدیته عصاره اشباع	درصد کربنات کلسیم (آهک)	درصد سولفات کلسیم (گچ)	درصد مواد آلی	ظرفیت تبادل کاتیونی C.E.C میلی‌اکی‌والان در ۱۰۰ گرم خاک	مقدار کاتیونهای محلول در عصاره اشباع (لیتر / میلی اکی‌والان) K^+	Na^+	$Ca^{2+}+Mg^{2+}$	جمع	نسبت جذب سدیم SAR	درصد سدیم تبادلی ESP	تجزیه مکانیکی و بافت خاک: درصد ماسه	درصد لای	درصد رس	بافت خاک	درصد رطوبت قابل استفاده خاک
عمیری کسرج	۰ ـ ۵	۱/۱۸	۸/۲	۶/۷	۰/۰۱۹	۰/۸۵	۱۴/۵	۰/۷۳	۸/۲	۳/۸۲۵	۱۱/۷۵	۶/۹	۸/۲	۴۶/۵	۳۰/۵	۲۳	لوم	۴/۷۸
" "	۵ ـ ۱۰	۰/۶۳	۸	۷/۸	۰/۰۱۹	۱/۰۲	۱۴/۷	۰/۲	۴/۹	۱/۷۷۵	۶/۷۷	۵/۵	۶/۴	۴۹	۲۸	۲۳	"	۴/۷۷
" "	۱۰ ـ ۱۵	۰/۵۴	۸/۲	۶/۹	۰/۰۱۸	۰/۸۵	۱۵/۱	۰/۲	۴/۷	۱/۷۵	۶/۷۵	۵/۰	۵/۸	۴۶/۵	۲۸	۲۵/۵	"	۳/۳۳
" "	۱۵ ـ ۲۵	۰/۹۳	۸/۲	۷/۵	۰/۰۲۳	۱/۰۲	۱۴/۲	۰/۲۳	۴/۵	۱/۸۵	۶/۶۸	۴/۷	۵/۴	۴۹	۲۵/۵	۲۵/۵	"	۴/۷۶
" "	۲۵ ـ ۴۵	۰/۴۷	۸/۲	۸	ـ	۰/۴۲	۱۳/۶	/۱۹	۴	۱/۰۲۵	۵/۲۱	۵/۶	۶/۵	۵۱/۵	۲۵/۵	۲۳	لوم رسی ماسه ای	۳/۰۸
" "	۴۵ ـ ۷۵	۰/۴۴	۸	۹/۳	ـ	۰/۳۲	۱۶	۰/۰۹	۳/۱۵	۱/۲	۴/۳۴	۴/۳	۴/۷	۳۹	۳۳	۲۸	لوم رسی	۸/۹
" "	۷۵ ـ ۸۵	۰/۴۴	۸	۱۰	ـ	۰/۵	۱۵/۶	۰/۱	۳/۳	۰/۸۲۵	۴/۲۳	۵/۱۴	۵/۹۴	۴۴	۴۸	۱۸	لوم	۹/۴۵

ا ـ ارقام میانگین سه رقم تجزیه میباشند .

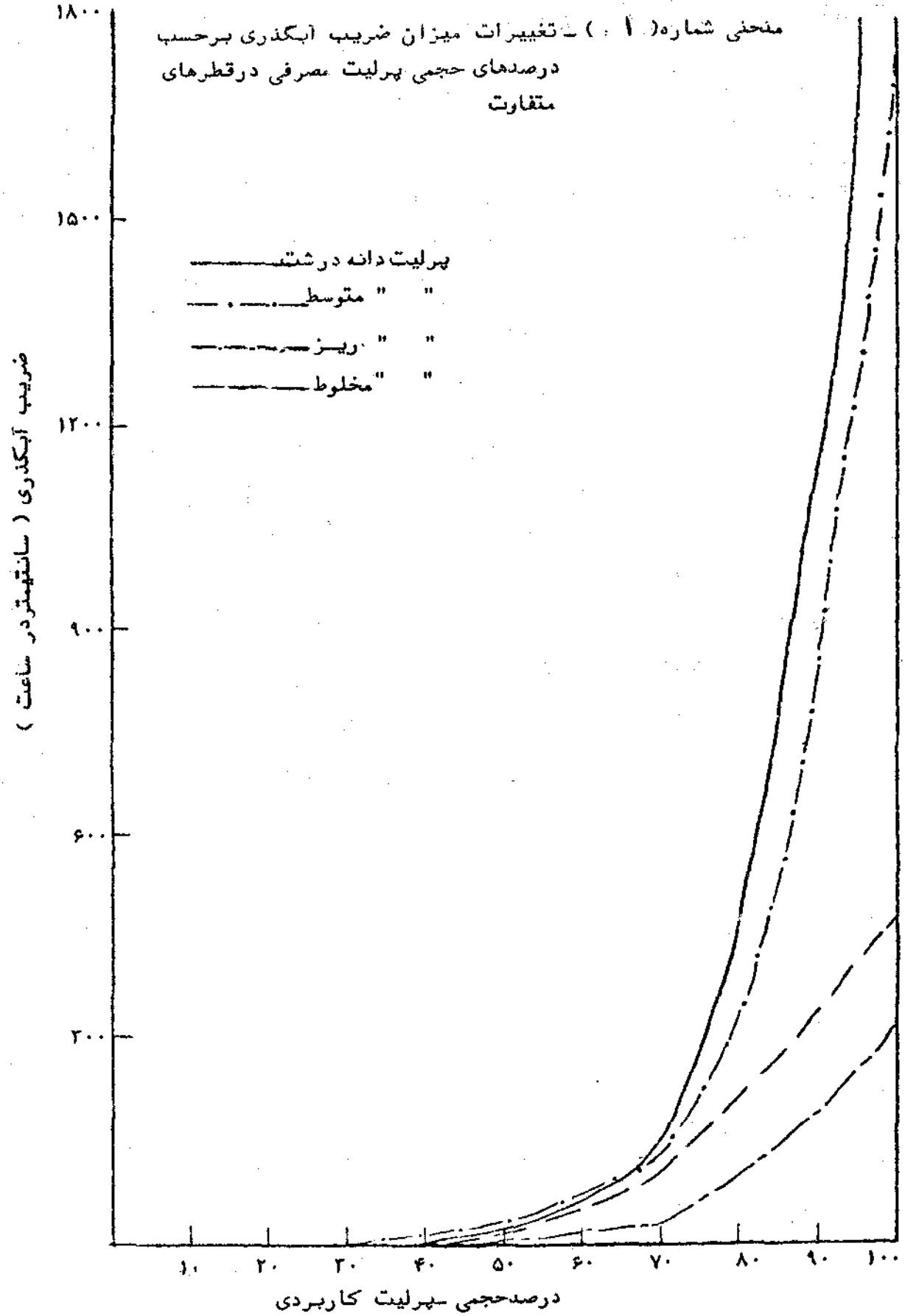
جدول شماره (۲)ـ شرح تیمارهای آزمایشی حاوی اندازه‌های مختلف پرلیت

ردیف	تیمارها و علائم مربوطه	شرح تیمارهای آزمایشی
۱	K	سری خاک کرج
۲	P0	شاهد (خاک بدون پرلیت)
۳	P1	مخلوط ۱ درصدحجمی پرلیت با خاک
۴	P2	" ۲ " " " "
۵	P3	" ۵ " " " "
۶	P4	" ۱۰ " " " "
۷	P5	" ۲۰ " " " "
۸	P6	" ۳۰ " " " "
۹	P7	" ۵۰ " " " "
۱۰	P8	" ۷۰ " " " "
۱۱	P9	صد درصد پرلیت
۱۲	D1	پرلیت دانه‌ریز (با قطر ۱ > میلیمتر)
۱۳	D2	" " متوسط (با قطر ۲-۱ ")
۱۴	D3	" " درشت (با قطر ۲ > ")
۱۵	D4	" مخلوط

جدول شماره (۳) تغییرات میزان ضریب آبگذری درتیمارهای مختلف خاک سری کـــــرج

ردیف	تیمارها	ضریب آبگذری (سانتیمتر درساعت)			
		پرلیت ریز D_1	متوسط D_2	درشت D_3	مخلوط D_4
۱	KP_0	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۹
۲	KP_1	۱/۴۴	۱/۱۴	۰/۸	۱/۲۶
۳	KP_2	۱/۵۱	۱/۶۹	۱/۲۱	۱/۴
۴	KP_3	۱/۷۸	۱/۴۹	۱/۲۵	۱/۸
۵	KP_4	۲/۶۴	۱/۹۸	۱/۴۴	۱/۲۶
۶	KP_5	۳/۷۴	۲/۲۴	۲/۷۵	۲/۶۷
۷	KP_6	۵/۸۳	۵/۶۴	۴/۲۸	۸/۶۳
۸	KP_7	۸/۲۸	۳۰/۰۶	۷/۲۱	۱۲/۱۳
۹	KP_8	۳۳/۲۸	۱۲۴/۵۱	۱۵۹/۹۱	۱۱۲/۲۱
۱۰	KP_9	۳۱۹/۰۶	۱۷۶۱/۳۷	۲۳۰۰	۴۷۵

منحنی شماره(۱) ـ تغییرات میزان ضریب آبگذری برحسب درصدهای حجمی پرلیت مصرفی درقطرهای متفاوت



منحنی شماره(۲) ـ منحنی تغییرات میزان ضریب آبگذری برحسب
مخلوط خاك سری کرج بابیك تا سی درصد حجمی
پرلیت ، قطرهای متفاوت