ندوة التنمية العمرانية بالمناطق الصحراوية ومشاكل البناء بها، الرياض ، السعودية، 2002 (الجزء الثالث ص: 357-364.

أصل مصطلح الطفلة وأهمية إستخدامه فى تصنيف التربة الصحراوية

أ.د. / محمد عبدالقادر الصهبى* ، أ.د./ أسامه مازن ، أ.د./ محمود أبوشوك***

* كلية الهندسة/جامعة الأزهر-مدينة نصر/القاهرة ،**مركز بحوث البناء والإسكان-الدقى/ القاهرة

الملخص: تنقسم معظم حالات الترسيبات بالمناطق الجافة والشبه الجافة الى ترسيبات نهرية وترسيبات صحراوية. وفى التقسيم الدولى تم التفرقة بين الطين النهرى والطين الصحراوى من حيث الوجهه الجيولوجية والهندسية بإستخدام كلمة "Shale" للتعبير عن الطين الصحراوى الجاف مقابل كلمة "Alluvial Clay" المستخدم للطين النهرى. وبالبحث بمعاجم اللغة العربية والجيولوجية عن المعنى العربى لكلمة "Shale" فوجد أنها تعنى طين صحراوى متماسك على هيئة صفائح متوازية وتم التعبير عنها بكلمة "طفلة ". وفى مجال الهندسة الجيوتكنيكية ، فإن هذا المصطلح على قدر كبير من الشيوع خاصة بين العاملين فى المجال الحقلى على مختلف مستوياتهم المهنية حيث يطلق " بصفة عامة " على جميع تكوينات التربة الصحراوية المتماسكة مصطلح الطفلة. وقد إستقر على مدار الزمن إستعمال هذا المصطلح فى مجالات هندسية حقلية مختلفة. وبذلك يعتبر لفظ "طفلة" مصطلح متعارف عليه محليا وموثق بمعاجم الجيولوجيا واللغة العربية. ونظرا لإنتشار الترسيبات المتماسكة سواء كانت طينية أو رملية بالمناطق الصحراوية فقد تم إعداد هذا البحث لوضع تصنيف جيولوجى هندسى لتلك الترسيبات على أساس التركيب الجيولوجى والخواص الهندسية يستخدم فيه مصطلح الطفلة على أساس علمى.

وقد تم تقسيم التربة الصحراوية القابلة للإنتفاخ والتى يغلب عليها المحتوى الطينى والتى تتراوح قوة تماسكها من الشديد الى المتوسط وكثافتها الجافة كبيرة نسبيا الى أربعة أنواع فرعية وهم:

-طفلة طينية (Clayey Tafla) -طفلة طمية (Silty Tafla)

-طفلة رملية (SandyTafla) -طفلة جيرية (Limy Tafla, Marl)

وكذلك يتم تقسيم التربة الصحراوية االقابلة للإنهيار والتى تسود فيها الحبيبات الطمية أو الرملية أو الجيرية والتى تتراوح قوة تماسكها من المتوسط الى الضعيف وكثافتها الجافة منخفضة نسبيا الى أربعة أنواع فرعية وهم:

- طين طفلى (Tafly clay) - طمى طفلى (Tafly Silt)

- رمل طفلى(Tafly Sand) -جير طفلى(Tafly Lime)

1- المقدمة

كلمة طفلة هى مصطلح متعارف عليه لتوصيف بعض أنواع التربة الطينية بالمناطق الجافة وشبهه الجافة والتى ترسبت خارج نطاق وادى النيل. وقد استقر على مدار الزمن استعمال هذا المصطلح فى مجالات هندسية مختلفة بمعان وسياقات ودلالات تختلف حسب مجال استخدامه.

وفى مجال الهندسة الجيوتكنيكية فإن هذا المصطلح على قدر كبير من الشيوع خاصة بين العاملين فى المجال الحقلى على مختلف مستوياتهم المهنية حيث تطلق الصفة عامة على جميع تكوينات التربة الصحراوية المتماسكة.

وقد إستقر على مدار الزمن إستعمال هذا المصطلح فى مجالات هندسية حقلية مختلفة. وبذلك يعتبر لفظ "طفلة" مصطلح متعارف عليه محليا وموثق بمعاجم الجيولوجيا واللغة العربية.

وقد ظهرت اختلافات فى مفهوم المصطلح بين العاملين فى الحقل والعاملين فى المعمل أو المكتب كما ظهر تضارب فى المفهوم بين تكوينات التربة المترسبة من مياه النيل وتكوينات التربة الصحراوية. وبالإضافة الى ذلك فإن بعض الباحثين يرون أن هذا المصطلح يكتنفه الغموض ويفضلون عدم إستخدامه.

وهذا ماحدا بمؤلفى هذا البحث ليقوموا بهذه الدراسة بهدف توثيق مصطلح الطفلة من خلال تصنيفها جيولوجيا وهندسيا مقارنة بالتصنيفات المتعارف عليها دوليا وبالتالى تأصيل المصطلح من ناحية المفهوم العلمى وسد الفجوة بين النظرية والتطبيق والغاء الحواجز بين الكلمة ومستعمليها بإختلاف مستوياتهم العلمية ومراجعهم الثقافية.

2- المصطلح فى معاجم اللغة

بالبحث بمعاجم اللغة العربية والمعاجم الجيولوجية عن مصطلح الطفلة تبين وجوده فى مراجع كثيرة. فعلى سبيل المثال فى قاموس المنجد فى اللغة والأدب والعلوم يوجد هذا المصطلح تحت إسم الطُفال والطَفَال وتعنى الطين اليابس[1].

كذلك تبين وجوده فى معجم الجيولوجيا تحت إسم طفل وطفال مع تعريفها بأنها الطين والصلصال يتصلبان على هيئة رقائق بتأثير ضغط مافوقهما من الصخور[2].

3- توصيف الطفلة

من خلال الإستخدام الشائع لمصطلح الطفلة والمعاجم الجيولوجية والعربية يتبين أنها عبارة عن ترسيبات صحراوية لها صفات إنتقالية مابين التربة والصخر.

وأهم هذه الأنواع هو الطين الصحراوى المتماسك على هيئة صفائح متوازية والمعروف دوليا على أنه الـ (shale).

وهذه الترسيبات الجافة وشبهه الجافة سواء كانت طينية أو طمية أو رملية أو جيرية أو خليط منهم وتمتلك بعض التماسك الظاهرى بين حبيباتها تعتبر تربة ذات مشاكل هندسية حيث أنها عند تعرضها للماء أو للتغير فى نسبة رطوبتها سرعان ماتفقد هذا التماسك ويتغير حجمها إما بالزيادة وتعرف فى هذه الحالة بالتربة القابلة للإنتفاخ والتى يسود فيها غالبا الحبيبات الطينية أو أن يتغير حجمها بالنقصان والتى تعرف فى هذه الحالة بالتربة القابلة للإنهيار والتى يسود فيها غالبا الحبيبات الرملية أو الجيرية أو الطمية.

4- ربط مصطلح الطفلة بالتصنيف الدولى

بناء على ماتم إستعراضه يمكن ربط هذه الترسيبات الصحراوية بالتصنيفات الدولية المتعارف عليها. ومن أهم الأبحاث التى لها علاقة بتلك التصنيفات هى:

1- Classification of shale, Underwood [3].
2- Classification of mudstone, Granger [4]; Taylor [5] and Varley [6].
3- Classification of argillaceous soil and rocks, Morgenstern & Eigenbrod [7] and Spink [8].
4- Cemented sand as a soil and as a rock, Barton et al. [9] and Freitas [10].
5- Swelling & collapsing of semi - arid sediments, Singer et al. [11].

وقد تم الإستفادة من هذه الأبحاث لإستنتاج الجداول التالية فى التقسيم الجيولوجى الهندسى لتجمعات حبيبات الطين والطمى والرمل والجير والذى يتأثر سلوكها الهندسى بتغيير نسبة الرطوبة عند تواجدها بالترسيبات الصحراوية الجافة والشبهه جافة :

Major Type	Features	Minor Type	
		Highly Consolidated	Slightly Consolidated
Shale	(clay + silt) + fissile or stratification	clayey shale silty shale sandy shale limy shale (marl)	shaley clay shaley silt shaley sand shaley lime
Mudstone	(clay + silt) + massif & no stratification	clayey mudstone silty mudstone sandy mudstone limy mudstone	mudstony clay mudstony silt mudstony sand mudstony lime

جدول 1 التقسيم الجيولوجى الهندسى لتجمعات حبيبات الطين والطمى والجير

Major Type	Features	Minor Type
Cemented Sand	sand + slightly cemented by clay and / or lime	cemented clayey sand (Shaley sand)
		cemented limy or calc. sand
Cemented Silt	silt + slightly cemented by clay and / or lime	cemented clayey silt (Loam)
		cemented limy silt

جدول 2 التقسيم الجيولوجى الهندسى لتجمعات حبيبات الرمل والطمى والجير

5- الخصائص الطبيعية والميكانيكية لتربة الطفلة

من نتائج عدة بحوث سابقة للمؤلفين حول الخصائص الجيولوجية والهندسية للترسيبات الصحراوية الطينية المصرية حيث تم نشر أحد تلك الأبحاث بالؤتمر الدولى السابع للجيولوجيا الهندسية بالبرتغال عام 1994 [12] ، وتم نشر الآخر بالمؤتمر الدولى الثانى للتربة القوية والصخور الضعيفة بإيطاليا عام 1998 [13] ، والتى تم فيه تعيين الخواص الطبيعية والهندسية لعدد 29 عينة طبيعية ممثلة لتسع مناطق مصرية صحراوية للترسيبات المتماسكة والقابلة للإنتفاخ والإنهيار أخذت من الصحراء المتاخمة لمحافظات الشرقية والقليوبية والإسماعلية والقاهرة والجيزة والأسكندرية ومرسى مطروح والمنيا وسوهاج والتى يمكن تلخيصها بالجدول التالى:

الخاصية	التربة القابلة للإنتفاخ (طفلة)	التربة القابلة للإنهيار (طفلى)
الكثافة الطبيعية الجافة (طن / متر3)	2.10 - 1.65	1.90 - 1.30
نسبة المواد الطينية (%)	90 - 10	صفر - 30
نسبة المواد الغير طينية (الكوارتزية) (%)	50 - 20	100 - 60
معامل اللدونة (حد السيولة - حد اللدونة) (%)	50 - 20	صفر - 15
المعادن الطينية السائدة	المنتمورلينيت الكاولينيت	الأليت الكاولينيت
مقاومة الضغط الحر فى الحاله الجافة(كجم/سم2)	36.00 - 6.00	5.00 - 0.25
نسبة الإنهيار(النقصان فى الحجم) تحت تأثير 2 كجم/سم2	تقريبا صفر	من (-0.50) الى (-12.50)
نسبة الإنتفاخ(الزيادة فى الحجم) تحت تأثير 10و0كجم/سم2	من (+1.00) الى (+20.00)	تقريبا صفر

جدول 3 الخواص الطبيعية والميكانيكية لتربة الطفلة القابلة للإنتفاخ وللتربة الطفلية القابلة للإنهيار

6- التصنيف الجيوتقنيقى للترسيبات الصحراوية على أساس كلمة "الطفلة"

بناء على الخصائص الطبيعية والميكانيكية والتقسيمات الدولية والمصطلح المعجمى للطفلة وللتمييز بين التربة الطينية الصحراوية المتماسكة وبين التربة الطينية االنهرية والتى لها نفس المكونات الطينية وكذلك للتميز بين

التربة الطميية أو الرملية الصحراوية المتماسكة وبين التربة الطميية أو الرملية النيلية والتى لها نفس المكونات الطميية أو الرملية ، فإنه يمكن تصنيف التربة الطفلية جيولوجيا وهندسيا من خلال مقارنتها وربط خصائصها بالتصنيفات المتعارف عليها دوليا الى مجموعتين أساسيتين:

1-6 المجموعة الأولى

تشمل التكوينات المتماسكة من الطين والطمى والرمل والجير والتى تعرضت قى الأزمنة الجيولوجية الى ضغوط عالية من الصخور التى فوقها مما تسبب فى التقارب الشديد بين حبيباتها مما أدى الى إرتفاع كثافتها النسبية ثم بعد ذلك صعدت وتواجدت بالقرب من سطح الأرض نتيجة العوامل الجيولوجية المختلفة.
وهذه المجموعة تمثل فى الغالب تربة قابلة للإنتفاخ وهى تربة ذات تماسك متوسط الى قوى وذو كثافة جافة كبيرة نسبيا وذلك فى حالتها الجافة وقابلة للين والزيادة فى الحجم عند تعرضها للمياه [12&13] . ويتكون معظم حبيباتها من الطين أو الطين الطمى أو الطين الرملى أو الطين الجيرى أو خليط منهم والمتماسكة بواسطة خصائص معادن الطين وأيونات الأملاح.

2-6 المجموعة الثانية

تشمل التكوينات الضعيفة التماسك من الرمل والطمى والطين والجير والتى لم تتعرض لضغوط عالية نظرا لعدم وجود غطاء صخرى لها مما تسبب فى عدم التقارب اللصيق لحبيباتها مما أدى الى إنخفاض كثافتها النسبية.
وهذه المجموعة تمثل فى الغالب تربة قابلة للإنهيار ، وهى تربة ذات تماسك ضعيف وذو كثافة جافة منخفضة نسبيا وذلك فى حالتها الجافة وقابلة للتفكك والنقصان فى الحجم عند تعرضها للمياه والأحمال [12&13]. ويتكون معظم حبيباتها من الرمل أو من الطمى أو من الجير أو خليط منهم والمتماسكة بواسطة الرطوبة أو الأملاح أو الطين.
وبإستخدام قواعد التركيب والإشتقاق يتم تسمية المجموعة الأولى (الشديدة التماسك) بحيث يكون أصل الكلمة " طفلة " مع إضافة الصفة المناسبة حسب نسبة مكونات الطين أو الطمى أو الرمل بمحتوى عينة التربة لتصبح التسمية كالتالى:

- طفلة طينية (Clayey Tafla)
-طفلة طميية (Silty Tafla)
-طفلة رملية (Sandy Tafla)
- طفلة طينية جيرية (Limy Tafla, Marl)

حيث يطلق لفظ الطفلة على هذا النوع لإعطائها صفة التماسك الصحراوى المتوسط الى القوى وكذلك صفة القابلية للإنتفاخ فى حالة تعرضها للمياه.
أما المجموعة الثانية (الضعيفة التماسك) فيتم إختيار المصطلح بحيث يكون لفظ " طفلى " هو الصفة وتسمى العينة حسب النسبة الغالبة لمحتوى الرمل أو الطمى أو الطين لتصبح التسمية كما يلى:

- طين طفلى (Tafly clay)
- طمى طفلى (Tafly Silt)
- رمل طفلى (Tafly Sand)
- جير طفلى (Tafly Lime)

حيث يطلق صفة "الطفلى" على هذا النوع لإعطائها صفة التماسك الصحراوى الظاهرى الضعيف وكذلك خاصية القابلية للإنهيار.
وجدير بالذكر أن إستخدام صفة التماسك فقط عند وصف التربة لايعنى بالضرورة أنها تربة متماسكة صحراوية ولها خاصية القابلية للإنهيار ولكن إستخدام كلمة طفلية أعطى معنى صفة التماسك وفى نفس الوقت أعطى دلالة صفة القابلية للإنهيار.

7- الخلاصة

تم تصنيف التربة الصحراوية المتماسكة الى مجموعتين أساسيتين:

- **المجموعة الأولى (الإنتفاخية)** والتى تم إطلاق لفظ " الطفلة " عليها ، وهى ذات تماسك ظاهرى متوسط الى قوى وذو كثافة جافة كبيرة نسبيا وذلك فى حالتها الجافة وقابلة للين والزيادة فى الحجم عند تعرضها للمياه. ويتكون معظم حبيباتها من الطين أو الطين الطمى أو الطين الرملى أو الطين الجيرى أو خليط منهم والمتماسكة بواسطة خصائص معادن الطين وأيونات الأملاح ، والتى تم تقسيمها الى أربعة أنواع من الطفلة حسب المكونات الحبيبية السائدة بها وهى:

1-طفلة طينية 2-طفلة طمية 3-طفلة رملية 4-طفلة طينية جيرية

- **المجموعة الثانية (الإنهيارية)** والتى تم إطلاق صفة " الطفلى " عليها فهى ذات تماسك ظاهرى ضعيف وذو كثافة جافة منخفضة نسبيا وذلك فى حالتها الجافة وقابلة للتفكك والنقصان فى الحجم عند تعرضها للمياه والأحمال. ويتكون معظم حبيباتها من من الرمل أو من الطمى أو من الجير أو خليط منهم والمتماسكة بواسطة الرطوبة أو الأملاح أو الطين ، والتى تم تقسيمها الى أربعة أنواع طفلية حسب المكونات الحبيبية السائدة بها وهى:

1-طين طفلى 2-طمى طفلى 3-رمل طفلى 4-جير طفلى

المراجع

[1]قاموس المنجد فى اللغة والأدب والعلوم(المطبعة الكاثولكية - بيروت - 1960 - صفحة 68)

[2]معجم الجيولوجيا (مجمع اللغة العربية - الطبعة الثانية - 1982 صفحة 339)

[3] Underwood, L.B. (1967), " Classification and identificationb of shales ", *Proc. of AMSCE, J. of SMFE, SM6:79- 116.*

[4] Granger, F. (1984), " The classification of mudrocks for engineering purpooses ", *Q. J. of Engineering Geology, London, 17: 381- 387.*

[5] Taylor, R.K. (1988), " Coal measures mudrocks, composition, classification and weathering processes ", *Q. J. of Engineering Geology, London, 21:85-99.*

[6] Varley, P.M. (1990), " Susceptibility of coal measures mudstone to slurring during tunnelling", *Q. J. of Engineering Geology, London, 21: 85-99.*

[7] Morgenstern, N.R. and Eigenbrod, M.D.(1974), *" Classification of argillaceous soil and rocks ", Proc. of AMSCE, J. of Geotech., GT10: 1137-1156.*

[8] Spink, T.W. and Norbury, D.R. (1993), *" The engineering geological description of weak rocks and overconsolidated soils", Proc of the 26th Annual Conference of the Engineering Group of the Geological Society/ Leeds / UK.- Engineering Geology of Weak Rock: 289- 301.*

[9] Barton, M.E., Mockett, L.D. and Palmer, S.N. (1993)", An engineering geological classification of the soil / rock borderline materials between sands and sandstone", *Proc of the 26th Annual Coherence of the Engineering Group of the Geological Society / Leeds / UK.- Engineering Geology of Weak Rock: 125- 138.*

[10] Freitas, M.H. (1993), " Weak arenaceous materials ", *Proc of the 26th Annual Conference of the Engineering Group of the Geological Society/ Leeds / UK.- Engineering Geology of Weak Rock: 115-123.*

[11] Singer, S.; Marinho, F.A.M; Santos, N.B.and Andrade, C.M.M.(1989), " Expansive and collapsing soils in semi-arid region", *Proc. of the 12th ICSMFE, Rio de Janeiro, 1 (7): 647- 650.*

[12] Abuoshook, M.I. (1994), " Engineering classification of weakly argillaceous rocks in some Egyptian deserts", *Proc. of 7th Congress of the International Association of Engineering Geology, Lisboa, Portugal, II: 421-428.*

[13] El- Sohby, M.A., Mazen, S.O. and Aboushook, M.I.(1998), " Classification of some dry hard soils, Tafla Deposits in Egypt", P*roc. of the 2nd International Symposium on Geotechnical Engineering of Hard Soil- Soft Rock, Naples, Italy.*

The Origin of Term " Tafla " and Using it for Desert Soil Classification

By

Prof. Dr. M. A. EL-Sohby*, Prof. Dr. O. Mazen, Prof. Dr. M. Aboushook***
*** Faculty of Engineering, Al- Azhar University, Nasr City , Cairo**
**** Building Research Center, Dokki, Cairo**

ABSTRACT

Desert lands cover large parts of Egypt's land surface occurring on both sides of the narrow alluvial plain of the Nile Valley. The sediments of these arid land are mainly clayey and sandy desert deposits. Many engineering problems are related to these deposits. Most common are expansive and collapsible behaviours.

Tafla is a local term widely used in geotechnical engineering practices for such range of soil material associated with regions of moisture deficiency outside the Nile Valley. This term is very popular, particularly among personnel working in the field at different levels of professional practice. It is generally used to describe all types of desert formations which are clayey in nature. However, the term is now, looked on with some disfavor because its origin and the development of its usage is not brown.

Words are creation of man which likely may turn out differently than considered. Therefore, the authors of this paper feel that this term , being a living term, needs investigation, ratification and classification.

This was done, in the present research, by digging into the question which exposed some of the roots of linguistic and geological terminology. Therefor, the established concept was verified. Then a classification based on this term has been recommended using internationally adopted classification as well as physical properties and engineering behaviours of desert soil materials.