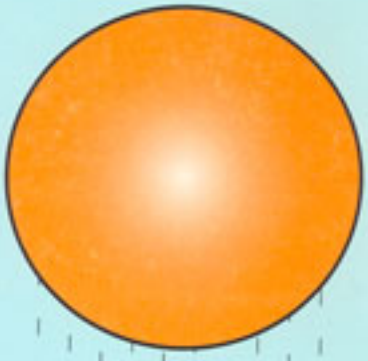
أساسيات فيزياء التربة



تأليف

دانيل هليل

ترجمة

الدكتور علي بن محمد تركي الدربي

مراجعة

الدكتور يحيى زكريا الشافعي

النشر العلمي
جامعة الملك سعود

ⓒ ١٤١٦هـ (١٩٩٥م) جامعة الملك سعود

هذه ترجمة عربية مصرح بها لـ

This translation of:
"Fundamentals of Soil Physics"
By: Daniel Hillel
Copyright © 1980, by ACADEMIC PRESS, INC.
Translation Copyright © 1996 by: King Saud University
All rights reserved

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
هليل، دانيل

أساسيات فيزياء التربة/ ترجمة علي بن محمد تركي الدربي، الرياض.
٦١٧ ص، ١٧×٢٤ سم
ردمك ٤ - ٤٣١ - ٠٥ - ٩٩٦٠ (جلد)
٢ - ٤٣٢ - ٠٥ - ٩٩٦٠ (غلاف)

١ - فيزياء التربة أ- الدربي، علي محمد تركي (مترجم) ب- العنوان

ديوي ٦٣١,٤٣ ١٧/٠٦٨٠

رقم الإيداع: ١٧/٠٦٨٠
ردمك: ٤-٤٣١-٠٥-٩٩٦٠(جلد)
٢-٤٣٢-٠٥-٩٩٦٠(غلاف)

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق المجلس على نشره في اجتماعه الثالث للعام الدراسي ١٤١٤/١٤١٥هـ المعقود في ٢٤/٤/١٤١٤هـ الموافق ١٠/١٠/١٩٩٣م.

مطابع جامعة الملك سعود ١٤١٧هـ

إلى الذين يؤمنون بربانية ر
قاطبة...

ويوقنون أن إرادة الله تخل
متعلق بكل ظاهرة وخافية

وإلى الذين يدعون الناس

﴿ قُلْ يَٰٓأَهْلَ ٱلْكِتَٰبِ تَعَالَوْا
شَيْـًٔا وَلَا يَتَّخِذَ بَعْضُنَا بَعْ

* المترجم: إهداءٌ عامٌ عو

المحتويات

. . . . . هـ
تقدير من المترجم . . . . . ز
المترجم . . . . . ط
تقدير من المؤلف . . . . . ك
المؤلف . . . . . م

الجزء الأول: العلاقات الأساسية

ل الأول: أهداف فيزياء التربة ٣

ل الثاني: الخواصّ الفيزيائية العامة للتُّرب ٧
أ) المقدمة ٧
ب) فيزياء التربة ٨
جـ) الأوجه الكيميائية والفيزيائية لإنتاجية التّربة ٩
د) التّربة كنظام مفرّق ثلاثي الأطوار ٩
هـ) علاقات الحجم والكتلة لمكّونات التربة ١١
و) قطاع التُّربة ١٩
عَينة من التمارين ٢٢

صل الثالث: خواصّ الماء بعلاقته بوسط مسامّي ٢٩
أ) المقدمة ٢٩
ب) البناء الجزيئي ٣٠
جـ) الرابطة الهيدروجينية ٣٣
د) صور الماء ٣٥
هـ) التأيّن والرقم الهيدروجيني pH ٣٨
و) الخواص الإذابية للماء ٤٠
ز) الضغط الأسموزي ٤٤
ح) ذوبانية الغازات ٤٨
ط) ادمصاص الماء على الأسطح الصّلبة ٤٩
ي) الضغط البُخاري ٥٢
ك) التوتر السّطحي ٥٥
ل) انحناء الأسطح المائية والضغط الهيدروستاتيكي ٥٨
م) زاوية التماس للماء على الأسطح الصّلبة ٦٠
ن) الخاصة الشعرية ٦٣
س) الكثافة والانضغاطية ٦٦
ع) اللزوجة ٦٧
عينة من التمارين ٦٨

الجزء الثاني: الطّور الصّلب

صل الرابع: القوام، التوزيع الحجمي للحبيبات، والسطح النوعي ٧٧

د) أصناف التّربة ٨٣
هـ) التوزيع الحجمي للحبيبات ٨٤
و) التحليل الميكانيكي ٨٦
ز) السطح النوعي ٩٠
عينة من التمارين ٩٥

الخامس: طبيعة الطين وسلوكه ٩٩
أ) مقدمة ٩٩
ب) بناء الطّين ١٠٠
جـ) معادن الطّين الرئيسية ١٠٣
د) الدّبال: المكون العضوي لغرويات التربة ١٠٦
هـ) الطبقة المزدوجة الكهروستاتيكية ١٠٨
و) التّبادل الأيوني ١١٣
ز) التميؤ والانتفاخ ١١٧
ح) التجمّع والتفرق ١٢٢
عينة من التمارين ١٢٥

السادس: بناء التّربة وتحبّبها ١٢٩
أ) المقدمة ١٢٩
ب) أنماط بناء التّربة ١٣٠
جـ) بناء التّرب الحبيبية ١٣١
د) بناء التّرب المتحببة ١٣٥
هـ) عوامل إضافية تؤثّر على التحبب ١٣٩
و) تمييز بناء التّربة ١٤٤

ط) محسّنات التربة ١٥٦
ي) جعل حبيبات التربة المركبة كارهة للماء ١٥٩
عينة من التمارين ١٦١

الجزء الثالث: الطّور السائل

سل السابع: ماء التربة: المحتوى والجهد ١٦٧
أ) المقدمة ١٦٧
ب) المحتوى المائي للتربة (الترطيب) ١٦٨
جـ) قياس رطوبة التربة ١٧١
د) حالة الطاقة لماء التربة ١٨٣
هـ) جهد ماء التربة الكلي ١٨٦
و) الأسس الديناميكية الحرارية لمفهوم الجهد ١٨٨
ز) جهد الجاذبية الأرضية ١٩٢
ح) جهد الضغط ١٩٣
ط) الجهد الأسموزي ١٩٧
ي) المصطلحات المنقّحة ١٩٧
ك) التعبير الكمي لجهد ماء التربة ١٩٩
ل) منحنى الرطوبة المميّز للتربة ٢٠٢
م) ظاهرة عدم التطابق (التخلفية) ٢٠٩
ن) قياس جهد رطوبة التربة ٢١٣
عينة من التمارين ٢٢٣

سل الثامن: سريان الماء في التّربة المشبعة ٢٢٩

جـ) ارتفاع الجاذبية، ارتفاع الضغط، والارتفاع الهيدروليكي الكلي . ٢٣٧
د) السّريان في عمود رأسي ٢٤١
هـ) السّريان في عمود مركب ٢٤٤
و) التدفّق، وسرعة السّريان، والتعرجية ٢٤٥
ز) التوصيل الهيدروليكي، النفاذية، والميوعة ٢٤٦
ح) حدود قانون دارسي ٢٥١
ط) علاقة التوصيل والنفاذية بهندسية المسامّ ٢٥٤
ي) التجانس وتساوي اتجاه الخواص ٢٥٦
ك) قياس التوصيل الهيدروليكي للتّرب المشبعة ٢٥٩
ل) معادلات السّريان المشبع ٢٦٠
عينة من التمارين ٢٦٤

التاسع: سريان الماء في تربه غير مشبعة ٢٧١
أ) المقدمة ٢٧١
ب) مقارنة بين السّريان في التربة غير المشبعة مقابل المشبعة منها ٢٧٢
جـ) علاقة التوصيل بالمصّ(الشد) والرطوبة ٢٧٦
د) المعادلة العامة لسريان غير مشبع ٢٨١
هـ) الانتشارية الهيدروليكية ٢٨٥
و) تحويل بولتزمان ٢٨٩
ز) الحساب النظري لمعامل التوصيل الهيدروليكي ٢٩١
ح) قياس التوصيل الهيدروليكي غير المشبع والانتشارية في المعمل .. ٢٩٥
ط) قياس التوصيل الهيدروليكي غير المشبع لقطاعات التربة في موضعها الطبيعي ٢٩٨
ي) حركة البخار ٣٠٨

فصل العاشر: حركة الأملاح ومُلوحة التربة ٣٢٥
أ) المقدمة ٣٢٥
ب) الانتقال الحَملي للأملاح ٣٢٦
جـ) انتشار الأملاح ٣٢٩
د) التفريق الهيدروديناميكي ٣٣٣
هـ) الإزاحة المزيجية ومنحنيات التقدم المفاجىء ٣٣٥
و) الانتقال المشترك للأملاح ٣٣٨
ز) تأثيرات الأملاح على حركة الماء ٣٤١
ح) مُلوحة التربة وقلويتها ٣٤٨
ط) الميزان الملحي لقطاع التربة ٣٥١
ي) غسيل الأملاح الزائدة ٣٥٥
عينة من التمارين ٣٥٩

الجزء الرابع: الطّور الغازي

لفصل الحادي عشر: هواء التربة والتهوية ٣٦٩
أ) المقدمة ٣٦٩
ب) الجزء الحجمي لهواء التربة ٣٧١
جـ) تركيب هواء التربة ٣٧٤
د) السّريان الحَملي لهواء التربة ٣٧٥
هـ) انتشار هواء التربة ٣٨٠
و) تنفّس التربة واحتياجات التهوية ٣٨٦
ز) قياس تهوية التربة ٣٩٠
عينة من التمارين ٣٩٥

الجزء الخامس: الخواصّ والسلوك المركّب

الثاني عشر: درجة حرارة التّربة والسّريان الحراري ٤٠١
أ) المقدمة ٤٠١
ب) حالات انتقال الطاقة ٤٠٣
جـ) ميزان الطاقة لتربة عارية ٤٠٥
د) توصيل الحرارة في التربة ٤٠٧
هـ) السَّعة الحرارية الحجمية للتّرب ٤١١
و) التوصيل الحراري للتّرب ٤١٣
ز) الانتقال الآني للحرارة والرطوبة ٤٢١
ح) النظام الحراري لقطاعات التربة ٤٢٥
ط) تعديل النظام الحراري للتّربة ٤٣٢
عينة من التمارين ٤٣٨

الثالث عشر: علاقات الإجهاد - الانفعال ومتانة التربة ٤٤٧
أ) المقدمة ٤٤٧
ب) مفهوم الانفعال والإجهاد ٤٤٩
جـ) المرونة واللّدونة ٤٥٢
د) انسيابية (ريولوجية) السوائل ٤٥٧
هـ) نماذج الانسيابية (الريولوجية) ٤٦٠
و) توزيع الإجهاد في التّربة ٤٦٢
ز) دائرة موهر للإجهادات ٤٦٧
ح) علاقات الإجهاد - الانفعال وانهيار أجسام التّربة ٤٧١
ط) مفهوم متانة التربة ٤٧٥

مل الرابع عشر: انضغاط التربة واندماجها ٥٠١
أ) المقدمة ٥٠١
ب) رؤيتان متضادتان لإنضغاط التربة: الهندسية والزراعية ٥٠٣
جـ) قابلية انضغاط التّربة بالعلاقة مع الرّطوبة ٥٠٤
د) حدوث انضغاط التّربة في الحقول الزراعية ٥٠٨
هـ) الضغوط الناتجة عن الآلات ٥١٠
و) انضغاط التّربة تحت الإجهادات الناتجة عن الآلات ٥١٩
ز) حدوث انضغاط التربة وتبعياته ٥٢٤
ح) التحكّم في انضغاط التربة ٥٢٩
ط) اندماج التربة ٥٣١
عينة من التمارين ٥٤٠

اجع ٥٤٥
ن المصطلحات (عربي - إنجليزي) ٥٦٣
(إنجليزي - عربي) ٥٨٥
اف الموضوعات ٦٠٧