علاقة الكيتونات المختلفة بمجموع الأملاح الذائبة فى أراضى منطقة إدكو

للمهندس الزراعى فرج الياس فرج ، والدكتور امين عبد البر والدكتور عبد العزيز غيث
والمهندس الزراعى محروس كامل جورجى ، والمهندس الزراعى أحمد محمود ابراهيم

مقدمة

تتميز الأراضى النهرية — البحرية التكوين الواقعة فى الجزء الشمالى من دلتا نهر النيل باحتوائها على نسبة مرتفعة من الأملاح فى كل من التربة والماء الأرضى.

ولقد أسفرت دراسات (فرج سنة ١٩٦١) على قطاعات التربة بأراضى التوسع الزراعى بمنطقة أدكو عن عدة نتائج هامة . فلقد وجد أن الارتفاع غير العادى فى محتوى الماء الأرضى من الأملاح يتأثر أساسا بمياه البحر الأبيض الملحية وبدرجة بسيطة بمياه مصرف إدكو المستخدمة فى رى هذه الأراضى .

ترتفع نسبة أيونات الصوديوم فى مستخلص تربة أراضى إدكو بالنسبة لسائر الكاتيونات الأخرى، حيث يعتبر تركيز الكلسيوم منخفضا نسبياً، فى حين يشغل تركيز المغنسيوم مركزا وسطيا ، كما يكاد يتساوى فى التركيز مع الصوديوم فى بعض المواقع .

● المهندس الزراعى فرج الياس فرج : باحث وحدة بحوث قسم حصر الأراضى بوزارة الزراعة .
● المرحوم الدكتور أمين عبد البر : عميد المعهد الزراعى العالى بمشتهر سابقا .
● الدكتور عبد العزيز غيث : مراقب مراقبة حصر وتحسين الأراضى، بوزارة الزراعة .
● المهندس الزراعى محروس كامل جورجى : اخصائى بقسم حصر الأراضى ، بوزارة الزراعة .
● المهندس الزراعى أحمد محمود ابراهيم : اخصائى بقسم حصر الأراضى ، بوزارة الزراعة .

ونظرا للظروف المائيه غير العادية لأراضى منطقة ادكو أجريت الدراسة الحالية لتحديد العلاقة إحصائيا بين كل من كاتيونات الأملاح الذائبة المختلفة (كا — مغ — بو — ص) ومجموع الأملاح الذائبة، ووضع معادلات الانحدار التى يمكن استخدامها لتسهيل حساب نتائج التحليل الكيماوى خاصة عند كثرة عدد العينات .

العمل التجريبى ونتائج البحث

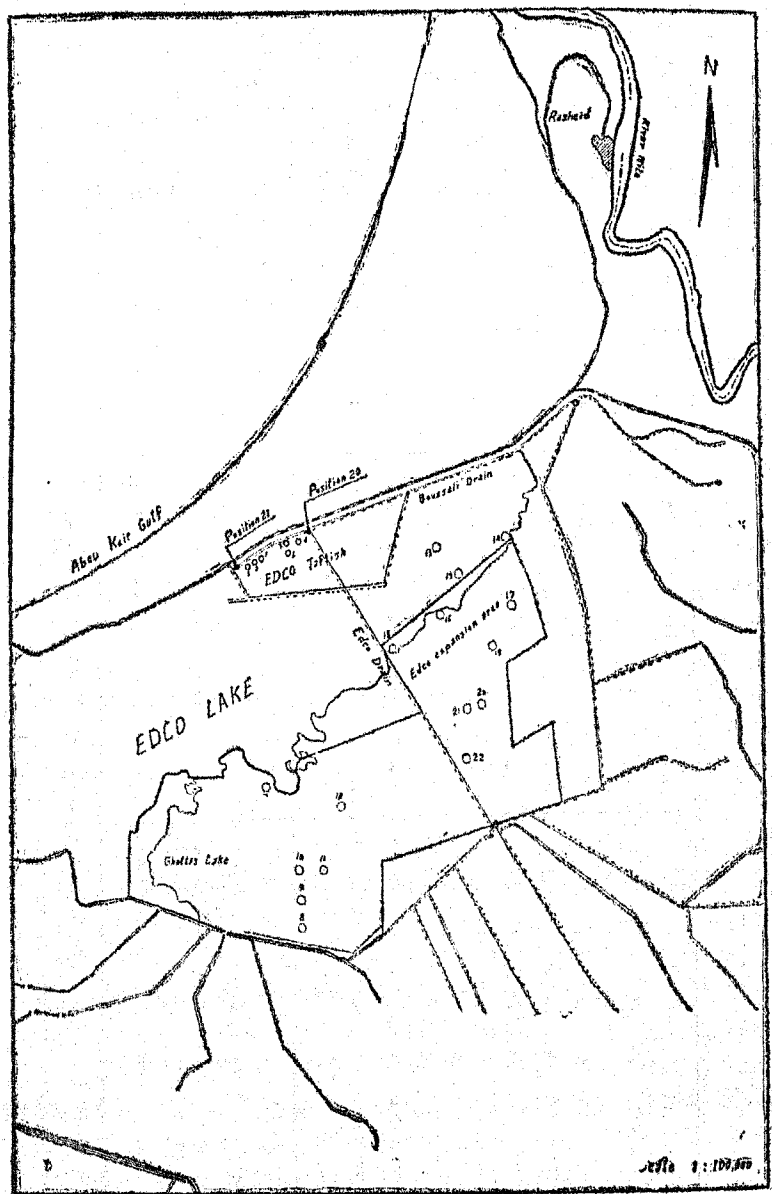
أخذت مجموعتان من عينات التربة من أراضى منطقة إدكو — تمثل الأولى منها ١٩ طبقة من قطاعات ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ لتمثل الأراضى المستصلحة نتيجة لعمليات الغسيل خلال الفترة من عام ١٩٥٤ إلى عام ١٩٥٨

وتشمل المجموعة الثانية ١٦ طبقة سطحية من (٠ — ٣٠) من القطاعات من ٧ — ٢٢ لتمثل الأراضى قبل الاستصلاح وإجراء الغسيل .

وتبين الخريطة التالية موقع هذه القطاعات من (١ — ٢٢) بأراضى منطقة إدكو التى يشملها البحث .

ويبين الجدول (١) نتائج التحليل الكيماوى لعينات التربة الخاصة بقطاعات ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، فى حين يبين جدول (٢) نتائج التحليل الكيماوى لعينات التربة الخاصة بالطبقات السطحية من القطاعات ٧ — ٢٢ .

ويشمل الجدول (٣) النسبة المئوية للكاتيونات المختلفة إلى مجموع الأملاح الذائبة فى عينات التربة المأخوذة من ١٩ طبقة من القطاعات ١ — ٦ .



خريطة تبين موقع القطاعات بأرض منطقة ادكو التى يشملها البحث

جدول (١)

التحليل الكيماوية لعينات أرض من إدكو لقطاعات من ١ — ٣

رقم القطاع	عمق الطبقة بالسم	رقم	مجموع الأملاح الذائبة %	ملليمكافىء فى اللتر مستخلص مائى ١ : ٥						
		pH الـ		كاتيونات			أنيونات			
				كا + مغ	صوديوم	بوتاسيوم	كربونات	بيكربونات	كلوريد	كبريتات
١	٠ — ١٥	٨،١	٠،٣٤	١،١٣	١٤،٨	٠،٢٨	—	١،٤٦	١٢،٦	٢،٣١
	١٥ — ٤٠	٨،٢	٠،٤٦	٢،١٢	٢٥،٠	٠،٤٣	٠،٠٤	٠،٩٢	٢٣،١	٣،٧٧
	٤٠ — ١٠٠	٨،٢	٠،٤٢	١،٣١	٢٢،٥	٠،٣٠	٠،٠٨	٠،٦٨	٢٠،٥	٣،١٣
٢	٠ — ٢٠	٧،٩	٠،١١	١،١١	٢،٩	٠،١٩	—	٠،٥٥	٢،٠	١،٢٩
	٢٠ — ٤٠	٨،١	٠،٢٣	٠،٩٦	٨،٥	٠،١٨	—	١،١٢	٥،٠	٣،٤٣
	٤٠ — ٨٠	٨،٢	٠،٣٢	١،٦٧	١٧،٠	٠،٣٣	—	٠،٨٢	١٣،٥	٤،٥٩
	٨٠ — ١٠٠	٨،٣	٠،٧١	٥،٨٦	٣٩،٠	٠،٦٠	—	٠،٥٧	٣٧،٠	٨،٢٨
٣	٠ — ٤٠	٨،٥	٠،١٣	١،٠٤	٥،٨	٠،١٦	٠،٠٣	٠،٣٠	٥،٨	٠،٧٧
	٤٠ — ٨٠	٨،٢	٠،٥٨	٤،٦٥	٣٣،٥	٠،٦٨	—	٠،٥٩	٣٢،٢	٦،١٧
	٨٠ — ١٢٠	٨،٢	٠،٤٩	٢،٦٣	٢٨،٥	٠،٤٠	٠،٠٢	٠،٥٧	٢٧،٣	٣،٨٠

تابع جدول (١)

التحاليل الكيماوية لعينات أرض من أدكو لقطاعات من ٤ — ٦

رقم القطاع	عمق الطبقة بالسم	رقم الـ pH	مجموع الأملاح الذائبة ٪	ملليمكافىء فى اللتر مستخلص ماتى ١ : ٥						
				كاتيونات			أنيونات			
				كا + مغ	صوديوم	بوتاسيوم	كربونات	بيكربونات	كلوريد	كبريتات
٤	٠ — ١٥	٧٫٩	٠٫٢٢	١٫٩٧	١٠٫٠	٠٫٣١	—	٠٫٨٣	٥٫٤	٥٫٦٧
	١٥ — ٦٠	٨٫٣	٠٫٢٧	١٫٠١	١٤٫٦	٠٫٣١	٠٫٠٣	٠٫٩٠	١٠٫٨	٤٫٢٠
	٦٠ — ١٠٠	٨٫١	٠٫٧٢	٤٫٠٩	٣٩٫٠	٠٫١٥	—	٠٫٦٤	٣٥٫٠	٩٫٧٧
٥	٠ — ٢٠	٨٫٢	٠٫١٨	٠٫٧١	٦٫٣	٠٫٢٠	—	١٫٣٠	٤٫٤	١٫٥٤
	٢٠ — ٥٠	٨٫١	٠٫٤٩	٣٫٠٨	٢٤٫٨	٠٫٥٠	—	٠٫٧٤	١٩٫٩	٧٫٨٠
	٥٠ — ١٠٠	٨٫١	٠٫٩٢	٧٫٠٧	٥٠٫٠	١٫٠٠	—	٠٫٦١	٤٨٫٦	١٠٫٠٥
٦	٠ — ٢٠	٨٫٢	٠٫١٩	٠٫٨١	٧٫٢	٠٫٢١	—	١٫٢٥	٤٫٥	٢٫٤٢
	٢٠ — ٥٠	٨٫٣	٠٫٣٥	٠٫٩٣	١٢٫٣	٠٫٢٧	آثار	١٫١٧	٨٫٥	٣٫٧٧
	٥٠ — ١١٠	٨٫٣	٠٫٣٩	١٫٥٧	٢٠٫٣	٠٫٥٠	»	١٫٠٠	١٦٫٣	٥٫٧٠

جدول (٢) : التحليل الكيماوى لعينات الطبقة السطحية (صفر — ٢٠سم) لقطاعات ٧ — ٢٢ من أراضى أدكو

رقم القطاع	العينة رقم	مجموع الأملاح الذائبة ملليمكافىء / ١٠٠ جم تربة	مستخلص مائى (٥ ٪) ملليمكافىء/١٠٠جم				الكاتيونات الفردية/مجموع الأملاح الكلية الذائبة ٪			
			كا	مغ	بو	ص	كا	مغ	ص	بو
٧	٢٠	٥١,٦٤	٢,٢٢	٣,٣٨	٠,٨٢	٢٠,٤	٤,٣٢	٤,٦٤	٣٩,٧٨	١,٦٠
٨	٢١	٨٥,٦٨	٥,٢٦	٥,٣٤	١,٠٤	٣١,٢	٦,١٥	٦,٢٥	٣٦,٥٠	١,٢٢
٩	٢٢	٤١,٥٢	٢,٣٨	٢,٠٦	٠,٨٢	١٥,٤	٥,٧٤	٤,٩٦	٣٧,١١	١,٩٨
١٠	٢٣	٧٤,٢٨	٦,١٠	٥,٢٦	٠,٩٨	٢٤,٨	٨,٢٤	٧,٠٤	٣٣,٤٨	١,٣٢
١١	٢٤	٩٩,٤٠	٧,٨٠	٦,٥٤	١,٣٦	٣٤,٠	٧,٨٥	٦,٦٠	٣٤,٣٠	١,٤٠
١٢	٢٥	٥٩,٥٢	٥,٥٨	٨,٨٦	١,٣٢	٤١,٠	٩,٣٧	١٤,٨٩	٢٣,٥٢	٢,٢٢
١٣	٢٦	٨٢,٧٦	٤,٨٠	٤,٢٤	١,١٤	٣١,٢	٥,٨١	٥,١٣	٣٧,٧٥	١,٣٨
١٤	٢٧	١٣٢,٧٦	٢١,٠٦	١١,٢٦	١,٢٦	٣٢,٨	١٥,٨٣	٨,٤٨	٢٤,٦٠	٠,٩٥
١٥	٢٨	١٤٥,٧٦	١٢,٦٤	١٠,٦٠	١,٦٤	٤٨,٠	٨,٧٢	٧,٣١	٣٣,١٢	١,١٣
١٦	٢٩	١٨٤,٤٤	٨,٤٢	١٢,٨٠	٢,٠٠	٦٩,٠	٤,٥٥	٦,٩١	٣٧,٢٦	١,٠٨
١٧	٣٠	٨٥,٤٤	٤,٧٤	٤,٣٦	١,٤٢	٣٢,٢	٥,٥٥	٥,١٠	٢٧,٦٧	١,٦٦
١٨	٣١	٨٣,٠٤	٣,٦٨	٥,٤٢	٠,٨٢	٣١,٦	٤,٤٥	٦,٥٦	٣٨,٢٨	٠,٩٩
١٩	٣٢	٩٧,٠٦	٧,٩٠	٦,٢٤	١,٢٤	٢٣,٤	٨,٠٦	٦,٣٧	٣٤,٠٧	١,٢٧
٢٠	٣٣	١٣٤,٨٨	١٠,٥٤	٦,١٤	١,٩٦	٤٨,٨	٧,٨٠	٤,٥٤	٣٦,١١	١,٤٥
٢١	٣٤	١٠,٢٨	٠,٩٤	٠,٧٢	٠,٢٨	٣,٢	٩,١٢	٦,٩٨	٣١,٠٤	٢,٧٢
٢٢	٣٥	٦٥,٨٨	١,٧٤	٣,١٦	٠,٨٤	٢٧,٢	٢,٦٥	٤,٨٠	٤١,٣٤	١,٢٨

جدول (٣)

الكاتيونات الفردية الذائبة فى الماء لقطاعات أدكو ١ — ٦

من مجموع الأملاح الكلية الذائبة فى المائة

رقم القطاع	عمق الطبقة بالسم	مجموع الأملاح الذائبة مليمكافىء / لتر	الكاتيونات الفردية / مجموع الأملاح الكلية الذائبة فى المائة		
			كا+مغ	ص	٪
١	٠ — ١٥	٣٢,٥٣	٣,٥	٤٥,٤	٠,٩
	١٥ — ٤٠	٥٥,٣٨	٣,٩	٤٤,٢	٠,٨
	٤٠ — ١٠٠	٤٨,٥٠	٢,٧	٤٦,٤	٠,٦
٢	٠ — ٢٠	٨,٠٤	١٤,٠	٣٦,٠	٢,٠
	٢٠ — ٤٠	١٩,١٩	٥,٠	٤٤,١	٠,٩
	٤٠ — ٨٠	٣٧,٩١	٤,٤	٤٤,٧	٠,٩
	٨٠ — ١١٠	٩١,٣١	٦,٤	٤٢,٧	٠,٧
٣	٠ — ٤٠	١٣,٨٥	٧,٥	٤١,٣	١,١
	٤٠ — ٨٠	٧٧,٧٩	٥,٩	٤٣,٠	٠,٩
	٨٠ — ١٢٠	٦٣,٢٢	٤,١	٤٥,٠	٠,٧
٤	٠ — ١٥	٢٤,١٨	٨,١	٤١,٣	١,٣
	١٥ — ٦٠	٣١,٩٠	٣,٢	٤٦,٠	٠,٩
	٦٠ — ١٠٠	٨٩,٦٥	٤,٦	٤٣,٣	١,٣
٥	٠ — ٢٠	١٤,٤٠	٥,٠	٤٣,٥	١,٤
	٢٠ — ٥٠	٥٦,٨٢	٥,٦	٤٣,٥	٠,٩
	٥٠ — ١٠٠	١١٧,٣٣	٦,٠	٤٣,٠	٠,٩
٦	٠ — ٢٠	١٦,٣٩	٥,٠	٤٤,٠	١,٣
	٢٠ — ٥٠	٢٦,٨٩	٣,٥	٤٦,٠	١,٠
	٥٠ — ١١٠	٤٤,٣٢	١,٣	٤٦,٠	١,٢

أسفر التحليل الإحصائى لنتائج التحليل الكيماوى للعينات السابقة من قطاعات أرض أدكو عن العلاقات الآتية :

١ — معادلات الانحدار للقطاعات (من ١ — ٦) :

(ا) بين الصوديوم الذائب وبجموع الأملاح الذائبة محتسبة جميعها بالملليمكافىء فى مائة جرام تربة كالآتى :

ص = ١,٤٧٥٣ + ٠,٤٢٤٩ س

حيث تمثل (ص) تركيز الصوديوم ، و (س) بجموع الأملاح الذائبة على التوالى .

(ب) بين الكالسيوم والمغنسيوم الذائبين وبجموع الأملاح الذائبة (كل منهما مقدر بالملليمكافىء فى مائة جرام تربة) كالآتى :

ص = — ٤٦,٠٩٥٧ + ٠,٥٥٦ س

حيث تمثل (ص) تركيز بجموع الكالسيوم + المغنسيوم ، و (س) بجموع الأملاح الذائبة على التوالى .

٢ — معامل الارتباط :

يشمل جدول (٤) معاملات الارتباط بين كل من الكاتيونات الذائبة المختلفة وبجموع الأملاح الذائبة فى مستخلص التربة بنسبة ١ : ٥ لأراضى منطقة أدكو .

وتدل النتائج المبينة بالجدول المذكور على وجود ارتباط مؤكد بين كل من الكاتيونات الذائبة فى الماء وبجموع الأملاح الذائبة .

ويمكن ترتيب دلالة هذه العلاقات بالنسبة للقطاعات (من ١ — ٦) كالآتى : الصوديوم — (الكالسيوم + المغنسيوم) — البوتاسيوم ، فى حين أن ترتيبها بالنسبة للقطاعات (من ٧ — ٢٢) كالآتى : البوتاسيوم — (الكالسيوم + المغنسيوم) — الصوديوم .

جدول (٤)

معامل الارتباط بين كل من الكاتيونات الذائبة (كا — مغ — ص — بو) ومجموع الأملاح الذائبة فى أراضى منطقة أدكو

العلاقة	معامل الارتباط	عدد العينات
(ا) القطاعات من ١ — ٦		
مجموع الاملاح الذائبة والصوديوم	٠٫٩٩٧٦	١٩
« « الذائبة والكالسيوم + المغنسيوم	٠٫٩٣٣٩	١٩
« « الذائبة والبوتاسيوم	٠٫٨٩٨١	١٩
(ب) القطاعات من ٧ — ٢٢		
مجموع الأملاح الذائبة والصوديوم	٠٫٧٧٩٤	١٦
« « الذائبة والكالسيوم + المغنسيوم	٠٫٨٣١٧	١٦
« « الذائبة والبوتاسيوم	٠٫٨٨٤٠	١٦

وهذه النتيجة يمكن اتخاذها كوسيلة للتعرف بين الأراضى الملحية قبل وبعد الاستصلاح بإجراء غسيلها بمياه ملحية ذات تركيز معتدل .

ويمكن استخدام معادلات الانحدار أرقام ١ ، ٢ لحساب تركيز كل من الصوديوم أو البوتاسيوم أو الكالسيوم + المغنسيوم بالملليمكافىء لكل ١٠٠ جرام تربة من نتائج تقدير مجموع الأملاح الذائبة بالملليمكافىء لكل مائة جرام من نفس التربة ، خاصة عند وجود أعداد كبيرة من العينات كما فى حالة عمليات الحصر . ومن الواضح بدون شك أنه نظرا لسهولة تقدير الأملاح الذائبة فى المستخلصات المائية للتربة فإن التنبؤ بالكميات الموجودة من الايونات المختلفة (صوديوم — بوتاسيوم — كالسيوم + مغنسيوم) باستخدام المعادلتين السابقتين يكون من الأهمية بمكان ، خاصة عند إجراء التحليل الكيماوى لعينات التربة فى عمليات حصر الأراضى .

الملخص

يمتاز القطاع الأرضى فى ادكو بارتفاع المحتوى الملحى للماء الجوفى وبمستوى متوسط نسبيا من الأملاح فى طبقات الأرض المكونة للقطاع . ويمكن ترتيب تركيز الكاتيونات فى النظام الآتى :

الصوديوم — (المغنسيوم + الكالسيوم) — البوتاسيوم

يمكن استخراج معادلات الانحدار التى تبين الارتباط بين الكاتيونات الفردية السابقة والأملاح الذائبه الكلية ، كما حسب أيضا معامل الارتباط بين المكونات سابقة الذكر ، وتبين أن هذا الارتباط مؤكد جدا فى جميع الحالات.

من مزايا معادلات الانحدار أنه يمكن استعمالها فى استنتاج قيمة كل من كاتيونات كا ، مغ ، ص، بو بالملليمكافىء فى ١٠٠ جم أرض إذا كان مقدار الأملاح الذائبة الكلية لهذه الأرض (بالملليمكافىء فى ١٠٠ جرام أرض) قد عرف من التحليل الكيماوى. مثل ذلك يسهل دون شك للعمليات الحسابية لنتائج التحاليل التى تجرى على نطاق واسع فى عمليات حصر آلاف الأفدنة ، وبذلك نكسب الجهد والوقت .

المراجع

Farag, E. F. (1961). Laboratory and field investigations on the effects of application of saline water for leaching base-saturated soils, with particular reference to Edco lands. M. Sc. Thesis, Faculty of Agriculture, Cairo University.