النشاط الإشعاعى فى الأراضى السودانية

للدكتور محمود يوسف الشواربى

قسم الأراضى بكلية الزراعة ـ جامعة القاهرة

مقدمة :

أثبتت الأبحاث الحديثة أن للإشعاعات الذرية تأثيراً منشطاً على نمو النبات ، وأن إضافة متخلفات المواد الإشعاعية للتربة تؤدى إلى زيادة المحاصيل النامية عليها . ويجب أن نذكر أن استعمال هذه البقايا ذات النشاط الإشعاعى قد أدى إلى زيادة النشاط الإشعاعى للتربة ، ولكن لدرجة طفيفة لا تتناسب مع مقدار ما أضيف من هذه الإشعاعات .

ومن وقت إلى آخر تظهر بعض الآراء التى تشير إلى التأثير المفيد الناتج من تعريض التربة للإشعاعات الذرية . على أن البعض يرى أن هذه الإشعاعات ربما يكون لها تأثير ضار على الأحياء الدقيقة الضرورية لخصب التربة ، وذلك عند استعمالها بكميات كبيرة . ورغم ذلك كله فإنه يرجى فى المستقبل القريب أن يزداد إنتاج المحاصيل زيادة كبيرة نتيجة للأبحاث الجارية فى هذا الموضوع الجديد .

المصادر الطبيعية للنشاط الإشعاعى فى الأراضى :

تحتوى الصخور والأراضى على كميات من المواد ذات النشاط الإشعاعى يمكن قياسها . أضف إلى ذلك مركبات البوتاسيوم بالتربة ـ رغم كونها ذات نشاط إشعاعى محدود ، ورغم أنه تنبعث منها أشعة بيتا (Beta Rays) فقط ـ فإن نشاطها الإشعاعى الكلى ـ نظراً إلى وفرة كمياتها ـ يقابل النشاط الإشعاعى للراديوم والثوريوم . وهذا ينطبق أيضاً على الروبيديوم الذى هو أكثر نشاطاً فى الناحية الإشعاعية من البوتاسيوم ، ورغم هذا فإن النشاط الإشعاعى الكلى الذى يعزى

لمركبات الروبيديوم أقل بكثير من ذلك الذى يعزى إلى مركبات البوتاسيوم . وقد أثبت التحليل الطيفى (Spectroscopic Analysis) وجود الروبيديوم فى جميع الأراضى وفى جميع النباتات ، على أن الكميات الموجودة من الروبيديوم أقل بكثير من الكميات الخاصة بالبوتاسيوم ، لأنها تتراوح بين آثار بسيطة وبين بعض أجزاء من واحد فى المائة . وقد تحتوى الأراضى الناتجة من عروق البجماتيت (Pegmatite) على كميات كبيرة نسبياً من الروبيديوم . ولما كان الروبيديوم يمتص بواسطة المعقد الغروى للتربة ، ويحفظ من الانسياب بالغسيل (Leaching) أكثر مما فى حالة البوتاسيوم فإن الكميات الصغيرة منه المثبتة على الطين الغروى تعتبر أحد مصادر النشاط الإشعاعى فى الأراضى .

ويجدر بنا أن نضيف إلى ذلك أن صخورا عديدة مما تشتق منها أنواع مختلفة من الأراضى تحتوى على كميات معينة من المواد ذات النشاط الإشعاعى .

ويبين الجدول الآتى الكميات المعتاد وجودها فى جرام واحد من بعض هذه الصخور :

الجدول رقم ١

كميات المواد ذات النشاط الإشعاعى الموجودة فى جرام واحد من بعض الصخور

نوع الصخور	الراديوم بالجرام	التوريوم بالجرام
الصخور الرسوبية	$١٢-_{١٠} \times ١,٤$	$٥-_{١٠} \times ١,٦$
الصخور القاعدية (البازلت)	$١٢-_{١٠} \times ١,١٩$	$٥-_{١٠} \times ٠,٨$
الصخور الحامضية (الجرانيت)	$١٢-_{١٠} \times ٣,٣٤$	$٥-_{١٠} \times ٢,٨١$

ولقد قام عدد قليل من العلماء ببحث هذه الناحية الجديدة من خواص الأراضى ومن بين هؤلاء الرواد فى هذا الفرع الجديد من البحث : جبز وماك كالم (Gibbs & McCallum) اللذان نشرا فى غضون هذا العام بحثا عن النشاط الإشعاعى الطبيعى لأراضى نيوزيلنده ، فإنهما بعد تقديرهما للنشاط الإشعاعى الطبيعى للآفاق الرئيسية لأراض من أنواع مختلفة بنيوزيلندا ، توصلا إلى أن مواد الصخور تبين إلى حد ما النشاط الإشعاعى الأولى فى الأراضى الزراعية ووجدا أن معدلات

النشاط الإشعاعى بالنسبة للأفق (ج) من الحجر الرملى (Sandstone) والحجر السلتى (Siltstone) والـ (Greywake) والـ (Rhyolitic ash beds) تعتبر فى حدود المعدلات المتوسطة أو العالية .

وقد لوحظ تناقص المستوى الأولى للنشاط الإشعاعى نتيجة لعوامل التعرية أو غسيل الطبقات السطحية من التربة ، وأوضحت النتائج هبوط مقدار النشاط الإشعاعى خلال القطاع الواحد من الأفق (ج) إلى الأفق (ب) ، ومن الأفق (ب) إلى الأفق (ا) . ومما يسترعى النظر أن هبوط النشاط الإشعاعى فى التربة على هذه الصورة يشير إلى عدم وجود مواد متراكمة ذات نشاط إشعاعى فى الأفق (ب) كما يشير أيضا إلى دخول هذه المواد الإشعاعية فى دورة حياة النبات والحيوان . ولقد لاحظ هذان العالمان أن قياس النشاط الإشعاعى للأفقين (ب) ، (ج) للأراضى التى نشأت من الحجر الرملى ، والدلوريت وبعض أنواع الصخور الأخرى يمكن استخدامه فى تعيين نوع التربة ومعرفة مدى التغييرات التى تحدث فى المواد الأصلية (Parent Materials) التى تنشأ منها التربة . وتعتبر الأراضى التى لعبت فيها عوامل التعرية دورا متوسطا والأراضى التى تعرضت لعمليات الغسيل المحدودة (leached soils) أنسب الأراضى لمقارنة النشاط الإشعاعى الطبيعى للتربة . ولقد قدر (Gibbs) النشاط الإشعاعى لأراضى نيوزيلندة بعد عمل التصحيح اللازم للأشعة الكونيه (Cosmic Ray Background) فاتضح له أنه يتراوح بين ٢١ و ١٥٤ (C.P.M.) أو (Counts Per Minute) أى العد فى الدقيقة بالنسبة لإشعاعات (B) بيتا .

المصادر الصناعية للنشاط الإشعاعى فى الأراضى :

فى السنين الأخيرة أجريت عدة أبحاث فى الأراضى والنباتات النامية باستعمال نظائر مختلفة ذات نشاط إشعاعى فى الأراضى والنباتات أدت إلى زيادة النشاط الإشعاعى لأراض عديدة أجريت فيها هذه التجارب . وقد أجريت فى هذا المجال أبحاث كثيره على الفوسفور . والطريقة التى اتبعت تشمل إضافة الفوسفور ذى النشاط الإشعاعى إلى الأراضى فى صور مختلفة

أدت أخيرا إلى تراكم مخلفات ذات نشاط إشعاعى بالتربة . وفى مثل هذا العمل يبدأ عادة بحامض الفوسفوريك الذى يحتوى على جزء معلوم من (فو٣٢) ذى النشاط الإشعاعى ، ويحول إلى فوسوفات مثل سيوبر فوسوفات الكالسيوم أو (Hydroxyapatite) يكون مناسبا لأن يستعمل كسماد . وبعد ذلك تضاف كمية معلومة من هذا الفوسفور ذى النشاط الإشعاعى للتربة التى تزرع فيها النباتات ، ويحصد عدد من هذه النباتات فى فترات معينة . ثم يقدر الفوسفور الكلى المأخوذ من التربة والسماد معاً بالتحليل الكيماوى لرماد هذه النباتات ، فإذا فرضنا أن النبات لا يمكنه التمييز بين ذرات الفوسفور العادى الموجود فى التربة والفوسفور ذى النشاط الإشعاعى الموجود فى السماد ـ كما هو محتمل ـ فإنه بمقارنة النشاط الإشعاعى فى رماد النبات بالنشاط الإشعاعى للسماد يمكن مباشرة معرفة كمية الفوسفور التى أخذها النبات من السماد ، ومن ثم يمكن تقدير الكميات التى أخذت من كل من التربة والسماد على حدة .

يضاف إلى استعمال الفوسفور ذى النشاط الإشعاعى أنه أجريت تجارب على الكالسيوم ذى النشاط الإشعاعى للاستفادة منها فى معرفة الكمية الكافية من الكالسيوم لمعادلة الحموضة فى الأراضى الحامضية ، ودلت هذه التجارب على أن نشاطاً إشعاعيا كبيرا فى هذه الحالة يبقى فى التربة سنتين أو ثلاثا أو أكثر ، وذلك لأن الكالسيوم ذا النشاط الإشعاعى الذى يمكن استعماله فى هذا العمل هو (كا ٤٥) الذى نصف عمره (half life) ١٨٠ يوما .

ولهذا نجد أن مثل هذا النشاط الإشعاعى الذى يبقى فى التربة ثلاث سنوات أو أكثر قد يؤدى إلى أن يخطىء الباحث فى التمييز بينه وبين النشاط الإشعاعى الطبيعى للتربة .

ويجب أن نشير هنا إلى استعمال الحديد ذى النشاط الإشعاعى ، وذلك بإضافته مع الفوسفور بقصد تعيين سبب الفقر فى المادة الخضراء (Chlorosis) ، كما أن إمكان الحصول على كميات كبيرة نسبيا من الكربون ذى النشاط الإشعاعى (ك ١٤) بسعر مناسب قد شجع على إجراء البحوث الخاصة بدراسة طبيعة عملية التمثيل الضوئى وكيفية حدوثها .

وهناك مصادر أخرى للنشاط الإشعاعى الصناعى فى الأراضى تعزى إلى تأثير المواد المتخلفة من استعمال المواد ذات النشاط الإشعاعى فى الأبحاث الحديثة التى أجريت على العناصر الموجودة فى الأراضى التى يحتاج اليها النبات بكميات قليلة (micro-nutrients) . فمن بين الصعوبات الرئيسية التى صاحبت دراسة هذه العناصر فى التربة صعوبة تعيين الكميات (الضئيلة) جداً من هذه العناصر المختلفة . ولقد أدى اكتشاف النظائر المشعة (Radioactive Isotopes) إلى كشف طريقة لحل هذه المشكلة ، فأمكن تعيين الكميات الصغيرة جداً من هذه العناصر التى تحتاج إليها النباتات بكميات قليلة وذلك بخلط مادة البحث بنظائر مشعة من هذه المواد .

تأثر التربة بالإشعاعات الذرية نتيجة لانفجار القنابل الذرية والأيدروجينية :

بعد تفجير القنبلة الأيدروجينية فى بكين قام كل من متسوى وآسو وتنشو بدراسة تأثير الإشعات الذرية الناتجة من انفجارها على المحاصيل والأراضى . وتمكن هؤلاء الباحثون بعد استخلاص النشاط الإشاعى الطبيعى الذى يعزى للبوتاسيوم (بو ٤٠) من إثبات وجود نشاط إشاعى كبير فى أجزاء النبات الخشنة السطوح كسنابل الشعير والقمح والأوراق السفلى للأشجار الكبيرة ، بينما كانت هناك آثار ضئيلة من النشاط الإشاعى فى الحشائش النامية فى ظل الأشجار فى حين لم يكن هناك نشاط إشاعى فى الجذور .

ومن المشاهدات الجديرة بالعناية فى هذا البحث أن النشاط الإشاعى كان ضعيفاً فى الأراضى الحسنة الصرف ، وكان قوياً فى الأراضى السيئة الصرف . ولقد بحث ماتسو ومساعده فى اليابان تأثير رماد بكينى على امتصاص الأرض والنباتات للمواد ذات النشاط الإشعاعى ، فوجدوا أن طلاء أوراق النباتات القرعية النامية فى مزارع رملية بمستخلص رماد بكينى يؤدى إلى امتصاص وانتقال النواتج ذات النشاط الإشاعى فى جميع أجزاء النباتات .

فى هذا البحث خلطت عينات من رماد بكينى وزن كل منها ١٠٠ جم ، أو بعينات من الرمل وزن كل منها ٢٥٠ جم ، أو بعينات من الرمل محتوية

على أملاح مغذية مختلفة ثم زرع القمح فيها ، وبعد ١٥ يوما من زراعته حصدت الأطراف والجذور كل منها على حدة ، فوجد أن النسب المئوية للمواد ذات النشاط الإشعاعى منخفضة فى أطراف النباتات النامية بالتربة خصوصا إذا كانت السعة التبادلية للتربة مرتفعة عند مقارنتها بالنباتات التى كانت نامية فى الرمل، كما وجد فى جميع الحالات أن التراكم العالى للمواد ذات النشاط الإشعاعى حدث فى الجذور ، وأن نحو ١٠٪ منها فقط انتقل إلى الأطراف ، ووجد كذلك أن امتصاص المواد ذات النشاط الإشعاعى يزيد بإضافة أملاح الأمونيوم ويقل إلى درجة كبيرة بإضافة فوسفات الكالسيوم الإحادية .

وفى هذا المجال يجدر بنا أن نشير إلى الأبحاث التى قام بها (Pospisil) على تأثير النظائر المشعة كب ٣٥ ، فو ٣٢ فقد لاحظ أن وجود درجة تركيز عالية من محلول ص ٢ كب ١ ٤ يقلل الكفاية الإشعاعية للنظائر المشعة .

ولقد أدى كل ذلك إلى تراكم النشاط الإشعاعى فى التربة فأصبح بحث النشاط الإشعاعى أحد مواضيع الأراضى التى يجب أن تدرس بالتفصيل لأهميته من الناحيتين العملية والاقتصادية ، ونظراً لما يرجى من زيادة الإنتاج الزراعى نتيجة لدراسته .

أهداف البحث :

لقد دفعنى الاهتمام بهذا الميدان العلمى الجديد من ميادين بحوث الأراضى إلى فحص الإشعاع الذرى فى شتى مناطق وادى النيل بما فيها الأراضى المصرية والأراضى الصحراوية وأراضى السودان نظرا لما لذلك من علاقة وطيدة برفع الكفاءة الإنتاجية للأرض وزيادة الإنتاج الزراعى بصفة عامة .

ويتناول هذا البحث فحص النشاط الإشعاعى لأراضى السودان ، ودراسة علاقته بمكونات التربة المختلفة ومقارنته بالنشاط الإشعاعى فى مختلف أراضى وادى النيل ومناطق العالم الأخرى .

العمل التجريبى

تمتاز بعض الأراضى السودانية بخصبها المعروف ، كما أن بعضها الآخر يشبه إلى حد كبير بعض الأراضى المصرية ، فالأراضى الرسوبية السوداء فى السودان تشبه إلى حد كبير مثيلاتها فى مصر ، لأن كلا منهما نشأ من المواد التى يحملها النيل إلى كل من مصر والسودان أثناء فيضانه .

وأثناء زيارتى للسودان قمت بجمع عدد كبير من العينات التى أخذتها من مختلف طبقات القطاعات الطولية المحفورة فى مناطق مختلفة من أراضى السودان . وقمت حين كنت أستاذا زائرا بجامعة فوردهام بنيويورك بفحص هذه العينات ودراسة مقدار النشاط الاشعاعى الصادر من مختلف طبقات تلك القطاعات ومقارنة ذلك بالتركيب الميكانيكى والكيميائى لهذه الأراضى ، لما لذلك من أهمية كبيرة الآن فى معرفة القدرة الإنتاجية لهذه الأراضى ، ومقارنة ذلك بالأراضى المصرية .

واستخدمت فى تقدير النشاط الإشعاعى جهاز جيجر (Geiger Counter) فاجريت الفحص على كل عينة من عينات الأراضى بطريقة مزدوجة ، وقمت بتحضير هذه العينات وفقا للطريقة الخاصة بهذا الجهاز .

وقد عرضت كل عينة للفحص مدة ٦٠ دقيقة متتالية ، وأخذت نتيجة العد الخاصة بإشاعات (B) وحسبت بعد ذلك معدل العد فى الدقيقة ، ويعرف باسم (Counts Por Miunte) ويرمز له عادة بالرمز (C. P. M.) وذلك بعد أن تم حساب ما ينشأ عن الـ (Cosmic ray background) .

وتمثل العينات التى فحصتها مناطق مختلفة من السودان بعضها من صحراء العطمور فى شمال السودان ، وهذه تشبه إلى حد كبير الأراضى الصحراوية المصرية وخاصة صحراء الفيوم ، كما أن بعض هذه العينات يمثل اراضى الجزيرة ، وقد أخذت بعض هذه العينات كذلك من منطقة الخرطوم على مقربة من شاطىء النيل الأزرق ، وبعضها من منطقة واد مدنى ، كما أخذت بعض عينات من منقطة سنار والبعض الآخر من منطقة كوستى وتمتاز هاتان المنطقتان بخصوبة أراضيها وبكونها جميعا أراض

وادى حلفا
أبو حمد
دنقله
السودان
مطرة
شندى
الخرطوم
الطابيه
العاصيما
ودمدنى
سنار
الحبشة
الفشاقرى
كردفان

سوداء ترتفع بها نسبة الطين الغروى . ومن بين هذه العينات نوع خاص من الأراضى السودانية الحمراء تعرف باسم (Gsoz Soils) وهى تشغل مساحة مقدارها ٧٠,٠٠٠ ميل مربع تقع فى مديريتى كردفان ودارفور ، وتمتاز هذه الأراضى باختلاف طبيعتها وتركيبها الكيميائى والميكانيكى عن باقى الأراضى الخاصة بوادى النيل سواء فى ذلك مصر والسودان ، وهى أراض ذات لون أحمر بنى داكن تشبه فى تركيبها الميكانيكى الأراضى الرملية . وتوضح الخريطة المقابلة لهذه الصفحة مواقع تلك الأراضى فى السودان .

وتمتاز القطاعات الطولية الأحد عشر التى عملت بمختلف تلك المناطق بأنها ذات طبقة واحدة متماثلة يمتد بعضها إلى عمق ٧ أمتار فيما عدا قطاع واحد يتكون من طبقتين تمتد العليا منهما إلى عمق ٥٠ سم وتمتد السفلى إلى عمق ١٥٠ سم .

وتعتبر الأراضى السودانية بصفة عامة غنية بما تحتويه من الطين الغروى الذى يصل فى البعض منها إلى أكثر من ٤٠٪ كما أن نسبة الغرين بها عالية ويكون هذان معاً ما يزيد فى بعض الأراضى على ٧٧٪ من مكونات التربة ، وهى تشبه فى ذلك الأراضى المصرية داخل وادى النيل إلى حد كبير ،

النتائج :

يوضح الجدول رقم ٢ — التركيب الميكانيكى لمختلف القطاعات الطولية كما يوضح الجدول رقم ٣ — النتائج المختلفة الخاصة بالنشاط الإشعاعى فى مختلف قطاعات التربة الطولية ، وتركيبها الكيميائى :

الجدول رقم ٢

التحليل الميكانيكى لبعض الأراضى السودانية

رقم القطاع	رقم العينة	عمق طبقة القطاع	الطين ٪	الغرين ٪	الرمل الناعم ٪	الرمل الخشن ٪
٤١	٨٩	صفر — ١٠٠	٥,٢٥	٢٢,٨٧	٢١,١١	٣٥,٢٩
٤٢	٩٠	صفر — ٣٠٠	٢٨,٧٥	٩,٩٨	٢٩,٤٢	٢٥,١٢
٤٣	٩١	صفر — ٥٠	٣١,٤٢	٤٠,٢٨	١٨,١٢	٣,٢٥
—	٩٢	صفر — ١٥٠	٣٠,٥٧	١٤,٢٩	٣٦,٨٥	١٣,٥٠
٤٤	٩٣	صفر — ٧٠٠	٣٢,١٢	١٥,٤٩	٤٢,١٦	٦,٤٥
٤٥	٩٤	صفر — ٣٠٠	٣٥,٤٨	١٣,٦٦	٢٢,٣٠	٢٣,٩٥
٤٦	٩٥	صفر — ٢٤٠	٣٨,٩٨	٣٨,١١	١١,٩٥	٤,١٢
٤٧	٩٦	صفر — ٣٠٠	٤٠,٥٠	٢٦,٨١	٢٣,٥٥	٣,٣٨
٤٨	٩٧	صفر — ٢٢٠	٤٠,٢٥	١٦,٠٢	٣٢,٣٠	٦,٩٠
٤٩	٩٨	صفر — ٢٠٠	٣٩,٣٧	٣٣,٦٠	١٥,٤٠	٨,٨٥
٥٠	٩٩	صفر — ٢٠٠	٤١,٤٧	٣٤,١٤	١١,٩٥	٨,٥١
٥١	١٠٠	صفر — ١٣٠	١٢,١٤	٥,٠٨	٥٢,٤٠	٢٨,٣٠

الجدول رقم ٣

التحليل الكيميائى والنشاط الإشعاعى لبعض الأراضى السودانية

رقم القطاع	رقم العينة	عمق طبقة القطاع	كربونات الكالسيوم ٪	المادة العضوية الذائبة (جزء من المليون)	كلوريد الصوديوم ٪	النشاط الاشعاعى العد / دقيقة
٤١	٨٩	صفر — ١٠٠	١٢ — ١٥	٧٠	٠,١١٦	٢٧,١٠
٤٢	٩٠	صفر — ٣٠٠	٤,٨٣	٢٩٠	٠,٠١٦	٣٠,٨٦
٤٣	٩١	صفر — ٥٠	٥,٠٤	١٢٠	٠,٠٥٦	٢٩,١٨
	٩٢	٥١ — ١٥٠	٣,٣٦	١٢٠	٠,٠٢٤	٣٠,١٢
٤٤	٩٣	صفر — ٧٠٠	٣,١٥	١٠٠	٠,٠٢٤	٣٠,٨١
٤٥	٩٤	صفر — ٣٠٠	٢,٧٣	١٠٠	٠,٠٥٦	٣١,٩٤
٤٦	٩٥	صفر — ٢٤٠	٠,٢٤	٥٠	٠,٠٢٨	٣٣,٨٦
٤٧	٩٦	صفر — ٣٠٠	٣,٧٨	٦٠	٠,٠٢٤	٣٢,٠٩
٤٨	٩٧	صفر — ٢٢٠	٢,٧٣	٧٠	٠,٠٣٢	٣٣,١١
٤٩	٩٨	صفر — ٢٠٠	٢,١٠	٥٠	٠,٠٢٤	٣٢,٠٢
٥٠	٩٩	صفر — ٢٠٠	٢,١٠	٦٠	٠,٠٢٤	٣٣,٥٤
٥١	١٠٠	صفر — ١٣٠	٢,١٠	٦٠	٠,٠٦٤	٢٦,٨٢

مناقشة النتائج

مقارنة النشاط الاشعاعى فى الأراضى السودانية بمثيله فى مناطق العالم الأخرى:

عند استعراض نتائج هذا البحث يتضح لنا بجلاء أن الأراضى السودانية ذات نشاط اشعاعى منخفض إذا قورنت بغيرها من مناطق العالم الأخرى التى يبلغ متوسط النشاط الإشعاعى بها بالنسبة لإشعاعات (B) والذى يعبر عنه برمز (C.P.M) ٧٠، كما فى أراضى ولاية نيويورك، وقد يصل فى أراضى نيوزيلنده إلى ١٥٤ (C.P.M) بينما يتراوح هذا العدد فى الأراضى السودانية بين ٢٦,٨٢

و٣٣,٨٦ (C.P.M.) وتستوى فى هذا الشأن أراضى صحراء العطمور فى أقصى شمال السودان والأراضى الخصبة فى جنوب مدينة الخرطوم والواقعة على شاطىء النيل الأزرق ، وكذلك أراضى سنار وكوستى .

النشاط الاشعاعى فى أراضى الـ (Gsoz) :

لما كانت الأراضى السودانية المعروفة باسم (Goz Soils) لها مميزات خاصة عن باقى أراضى السودان قد تميزها فى هذه الناحية ، أى أنه ربما كان لها نشاط إشعاعى خاص يختلف عن النشاط الاشعاعى الخاص بمختلف الأراضى السودانية ، فقد فحصت هى الأخرى ، ولكن وجد كما يتضح من الجدول رقم ٣ ، أن نشاطها الإشعاعى يقع فى حدود النشاط الإشعاعى لأنواع أراضى السودان الأخرى . فالمعروف عن هذه الأراضى أنها رغم كونها فقيرة فيما تحتويه من الطين الغروى الذى لا يزيد فى أكثر الأحيان عن ١٨ ٪ من تركيب التربة الميكانيكى ورغم فقرها الواضح فى العناصر الغذائية إلا أنها تجود بمحاصيل كبيرة من الدخن والسمسم والفول السودانى . وقد رجح أن هذا ربما يرجح إلى أن لها نشاطا إشعاعيا خاصا قد يكون له أثر فعال فى رفع القدرة الإنتاجية لهذه الأراضى بالذات ، ويعزى تكوين هذه الأراضى إلى أنها نشأت من الأحجار الرملية التى تغطى جزءا كبيرا من الصحراء الليبية ثم نقلت إلى موقعها الحالى بالسودان نتيجة للتعرية المائية والهوائية .

النشاط الإشعاعى والمركبات الكيمائية بالتربة السودانية :

لم يلاحظ من نتائج هذا البحث أن النشاط الإشعاعى بصفة عامة يزداد نوعا ما بازدياد محتويات التربة من كربونات كالسيوم ، أو بازدياد ما تحتويه من الأملاح الذائبة ممثلة فى كلوريد الصوديوم كما يحدث فى بعض أراضى مناطق العالم الأخرى ،

إذ أنه يظن أن النشاط الإشعاعى للأراضى بصفة عامة ينشأ فى مجموعه عن الإشعاعات الصادرة من مختلف الأملاح الكيميائية الموجودة فى الأراضى ، كما يعتقد فى نفس الوقت أن ازدياد النشاط الإشعاعى بازدياد بعض المركبات الكيميائية غير الذائبة مثل كربونات الكالسيوم، وبازدياد بعض المركبات الكيميائية الذائبة مثل كلوريد الصوديوم يمكن أن يستدل منه على أن النشاط الإشعاعى للمركبات الكيمائية الموجودة فى التربه لا يتأثر بكون هذه المركبات موجودة على حالة ذائبة أو غير ذائبة . على أن مثل هذا الأمر يستدعى إجراء بعض بحوث مختلفة يقدر فيها النشاط الإشعاعى للتربة مع وجود هـذه المركبات بها ثم يقدر النشاط الإشعـاعى للتربة أيضا بعد إزالة هذه المركبات منها لمعرفة القدر الذى تساهم به هذه المركبات فى نشاط التربة الإشعاعى .

النشاط الإشعاعى ومحتويات التربة من الطين الغروى :

ومما يستنتج كذلك من نتائج هذا البحث أن النشاط الإشعاعى فى هذه الأراضى كلها ـ تستوى فى ذلك أراضى صحراء العطمور وأراضى الجزيرة والأراضى التى أخذت من المناطق الزراعية المختلفة فى السودان ـ يرتبط إلى حد ما بمقدار ما تحتوى عليه هذه الأراضى من الطين الغروى الذى يزداد النشاط الإشعاعى نوعا ما بزيادته ، وهى ظاهرة قد لوحظت فى أراضى بعض المناطق الأخرى من العالم . ولعل السبب فى ذلك يرجع إلى الإشعاعات التى يمكن أن تصدرها القواعد المتبادلة الموجودة على سطوح حبيبات الطين الغروى، أو لعله ناشىء من بعض العناصر التى يتكون منها البناء البلورى للصفائح الرقيقة التى تتكون منها معادن الطين المختلفة (Clay Minerals) ويحتاج الأمر فى هذا الشأن إلى ضرورة تحليل الطين الغروى للأراضى السودانية تحليلا ميرولوجيا لمعرفة أنواع معادن الطين السائدة به ، فالنشاط الإشعاعى يرجح أن يكون عاليا فى حالة وجود معدن المونتموريلونيت (Montmorillonite)

وأن يكون منخفضا فى حالة وجود معدن الكاولينيت (Kaolinite) ومتوسطا فى حالة وجود معدن الايليت (Illite) .

ونظراً لأن المعدن السائد فى الأراضى المصرية هو الإيليت ، فإنه ينتظر أن يكون الحال كذلك فى الأراضى السودانية لتشابههما فى التكوين والمنشأ ، على أن ذلك يستدعى إجراء بحوث خاصة فى هذا الشأن .

النشاط الإشعاعى والرمل والغرين :

ومما يلاحظ كذلك أن مقدار النشاط الإشعاعى لهذه الأراضى السودانية جميعاً يزداد كلما ازدادت نسبة الرمل والغرين فى هذه الأراضى ، وهذا يمكن أن يستدل منه على أن المكونات الخشنة (Coarse Fraetions) تلعب دوراً كبيراً فى مقدار النشاط الإشعاعى الطبيعى للأراضى .

ويمكن القول على وجه عام بأن جميع الأراضى السودانية التى فحصت فى هذا البحث خالية خلواً تاما من أى مواد قد تكسبها نشاطاً إشعاعياً خاصاً مميزاً بصورة واضحة ، وهذا قاصر فقط على المناطق التى فحصت وعلى نفس العينات الخاصة التى أخذت من بقعة محدودة . وهو لا يعنى عدم وجود مناطق مجاورة للأماكن التى أخذت منها هذه العينات ، وقد تكون ذات نشاط إشعاعى ظاهر ، بل ذات عناصر معينة قوية فى نشاطها الإشعاعى .

مقارنة النشاط الإشعاعى فى الأراضى السودانية بمثيله فى الأراضى المصرية:

وقد حاولنا مقارنة النشاط الإشعاعى فى الأراضى السودانية بالنشاط الإشعاعى فى أراضى شمال الوادى ، ويوضح الجدول رقم ٤ ـ النتائج الخاصة بالنشاط الإشعاعى فى بعض الأراضى السودانية والنشاط الإشعاعى فى بعض أراضى مصر العليا ودلتا النيل .

الجدول رقم ٤

مقارنة النشاط الإشعاعى فى الأراضى السودانية بالنشاط الإشعاعى فى الأراضى المصرية

الأراضى السودانية			أراضى مصر العليا			أراضى دلتا النيل		
رقم العينة	المنطقة	النشاط الإشعاعى العد/دقيقة	رقم العينة	المنطقة	النشاط الإشعاعى العد/دقيقة	رقم العينة	المنطقة	النشاط الإشعاعى العد/دقيقة
٨٩	صحراء العطمور	٢٧,١٠	٧١	أسوان	٢٧,٠١	٤٧	بنها	٣٠,٢٧
٩٠	الخرطوم	٣٠,٨٦	١٩	»	٢٦,٩٨	٤٨	»	٣١,٦٨
٩١	»	٢٩,١٨	٢١	قنا	٢٧,٣٩	٤٩	»	٣١,٩٢
٩٢	»	٣٠,١٢	٢٢	»	٢٨,٤٦	٥١	»	٣٥,٠٢
٩٣	النيل الأزرق	٣٠,٨١	٣٠	المنيا	٢٨,٢٦	٥٢	»	٣٣,٤٥
٩٤	» »	٣١,٩٤	٣١	»	٣٢,٨٩	٦٣	مطوبس	٣٤,٧٦
٩٥	كلية غردون	٣٣,٨٦	٣٩	الفيوم	٣١,٢٨	٦٤	»	٣٣,٠٢
٩٦	» »	٣٢,٠٩	٤٠	»	٣٤,١٨	٦٥	الفؤادية	٣٦,٢٤
٩٧	واد مدنى	٣٣,١١	٧	كلية الزراعة جيزة	٣٣,٣٥	٦٦	»	٣٢,٨٩
٩٨	سنار	٣٢,٠٢	٨	»	٢٧,١٨	٦٧	»	٣١,٦٥

والذى يلاحظ من هذا الجدول أن مقدار النشاط الإشعاعى للأراضى السودانية المختلفة يتساوى إلى حد كبير مع مقدار النشاط الإشعاعى للأراضى المصرية ، وأنه لافرق فى ذلك بين أراضى مصر العليا وأراضى الدلتا ، وإن كانت أراضى الدلتا تزيد زيادة بسيطة فى مجموع نشاطها الإشعاعى عن باقى أراضى وادى النيل بما فيها أراضى السودان وأراضى مصر العليا ، والمرجح أن يكون ذلك راجعاً إلى أن المكونات الأساسية لأراضى كل من مصر والسودان واحدة ، فهى جميعاً نشأت من الطين والغرين اللذين يجلبهما النيل من منابعه الأساسية فى الحبشة

وأواسط أفريقيا . على أنه يمكن تعليل الارتفاع النسبي البسيط فى النشاط الإشعاعى الخاص بأراضى دلتا النيل بوجود بعض الاليكتروليتات من الأملاح البحرية التى ساعدت فيما مضى على تكوين الدلتا وجاءت نتيجة لترسيب المواد المعلقة بمياه النيل عند اختلاطها بهذه الاليكتروليتات .

التلوث نتيجة الانفجارات الذرية والهيدروجينية :

ومما تجدر الإشارة إليه هنا أن أراضى السودان بوجه عام بمنأى كبير عن مناطق تفجير القنابل الذرية والهيدروجينية ، ولذلك لم يحدث بها أى تلوث بالإشعاعات للذرية ، كما يتضح من نتائج فحصها وهبوط النشاط الاشعاعى فى جميع المناطق التى فحصت أراضيها .

وهذا البحث على وجه عام قد فتح باباً جديداً فى هذا الشأن، وتجب موالاة إجراء بحوث أخرى مستفيضة حتى تتم دراسة هذا الموضوع دراسة وافية ومعرفة النشاط الإشعاعى لجميع أراضى وادى النيل ، لما لذلك من أهمية كبيرة فى تقدير الكفاية الإنتاجية لأراضى هذه المنطقة .

الخلاصـــة

قدر فى هذا البحث مقدار النشاط الاشعاعى فى بعض أراضى السودان ، باستخدام جهاز جايجر (Geiger Counter) وقد مثنث العينات المأخوذة من بعض مناطق السودان الصحراوية والزراعية بما فيها أراضى (Goz Soils) السودانية المعروفة . وقد أوضحت النتائج المستخلصة أن أراضى السودان بوجه عام ذات نشاط إشعاعى منخفض بالنسبة لمناطق العالم الأخرى ، كما ظهر أن الأراضى السودانية المعروفة باسم (Goz Soils) لاتمتاز عن غيرها من أراضى السودان فى نشاطها الاشعاعى .

كما لوحظ أنه ليس هناك فرق كبير بين النشاط الإشعاعى فى الأراضى السودانية ممثلة فى أراضى صحراء العطمور وبين الأراضى الزراعية الخصبة ممثلة فى بعض الأراضى الواقعة جنوب مدينة الخرطوم وكذلك أراضى واد مدنى وسنار وكوستى .

ويستنتج من هذا البحث كذلك أن النشاط الإشعاعى فى جميع أراضى السودان يرتبط إلى حد كبير بمقدار ماتحتوى عليه هذه الأراضى من المكونات الخشنة حيث يزداد النشاط الإشعاعى بازديادها . على أنه لم يلاحظ وجود علاقة معينة بين المركبات الكيميائية المختلفة لتلك الأراضى وبين نشاطها الإشعاعى .

ولم يظهر كذلك أن الأراضى السودانية لوثتها الإشاعات الذرية الناتجة من تفجير القنابل الذرية أو الهيدروجينية .

كما وجد أن الأراضى السودانية تشبه الأراضى المصرية إلى حد كبير فى مقدار نشاطها الإشعاعى ، وأن مقدار هذا النشاط الإشعاعى فيما يختص بإشعاعات (B) يتراوح بين ٨٢ , ٢٦ ٪ ٨٦ , ٣٣ (C. P. M.) .

المراجع

REFERENCES

1 — Amphlet, C. B.
Soil Chemistry and the Uptake of fission Products. Research London, 8 : 335 - 340 (Atomic Energy Res. Est., Harwell, England, 1955.

2 — Gibbs, H. S. and McCallum, G. J.
Natural Rodioactivity of Soils. N. Z. Jour. Sci. Tech. 37 B, 354 - 368, 1955.

3 — Gorski, M. and Moskal, S.
The Use of Isotopes in Agricultural Investigations. Post. Nauk Vol. 2, No. 2 : 36 - 46, 1956.

4 — Hopkins, C. G. and Sachs, W. H.
Radium as a Fertilizer. Illinois Agr. Expt. Stra. Bul. 177, 1915.

5 — Jewitt, T. N.
Goz Soils of the Anglo-Egyptian Sudan. Trans. Int. Cong. Soil Sci., Amsterdam, Vol. 1, 1950.

6 — Shifting Cultivation on the Clay Plains of the Central Sudan. Trans. Int. Cong. Soil Sci., Amsterdam Vol. 1, 1950.

7 — Soil Problems of the Anglo-Egyptian Sudan. Emp. J. Exp. Agr., Vol. V, pp. 1-10, 1937.

8 — Mitsui, S., Aso, S., and Tencho, K.
Investigations on the Radiocative Contamination of Crop Plants as a Result of H-Bomb Detonation . Part 1 : Radiocative Contamination of Crop Plants and Soils. Soil Plant Food 1 : 15 - 16, Univ. Tokio, 1955.

9 — Shawarbi, M. Y.
Soil Chemistry p. 364, Chapman & Hall Ltd., London, 1952.

10 — Tothill, J. D.
The Origin of the Sudan Gezira Clay Plain. Sudan Notes and Records, Vol. XXVII 1946.