التجربة السابعة/ حساب تراكيز السيزيوم- 137 في عينات ترب

اهتمت الدول في العقود الاخيرة بمشاكل التلوث وتطور علم البيئة الذي يهتم في البحث في امور التوازن الطبيعي ، وتأثير النشاطات المختلفة على هذا التوازن. فالتلوث يقصد به الزيادة في تركيز المواد الغريبة ، غير المرغوب فيها ، عن التكوين الاساسي لأي من الاوساط البيئية (الماء، الهواء، التربة) وبما يؤثر سلباً على الناحية الصحية للفرد أو غيره من الكائنات الاخرى [1، 2] ومن ضمن هذه الملوثات هي الملوثات الاشعاعية. تقسم الملوثات الاشعاعية الى قسمين رئيسين هما المصادر الطبيعية والمصادر غير الطبيعية الناتجة من فعل الانسان. يعد السيزيوم-137من اهم نواتج الانشطار النووي اذ لا يتواجد، كعنصر مشع، بشكل طبيعي (3)

تأثرت بيئة العراق بالملوثات المختلفة نتيجة لتجارب التفجيرات النووية العالمية او الحوادث النووية حيث يمثل السيزيوم- 137اهم الملوثات المشعة التي ازدادت تراكيزها في التربة السطحية لمعظم مناطق العراق] .[5 ،4] كما اثرت الحروب الاخيرة في زيادة الملوثات ومنها الملوثات المشعة والتي بدأت اثارها تظهر واضحة في ارتفاع معدلات الاصابة بالأمراض المختلفة[6]

يوجد السيزيوم مستقرا" في الطبيعة بشكل نظير واحد هو السيزيوم- ، 133بينما يتولد السيزيوم-137 نتيجة الحوادث النووية وتجارب الأسلحة النووية كناتج انشطار ويتولد السيزيوم- 134في حوادث المفاعلات النووية فقط كونه ناتج تنشيط] .[5 ،3] ويعد السيزيوم- 137 أهم النويدات المشعة في الدراسات البيئية وذلك لتولده العالي نسبيا في حالة الحوادث والتفجيرات النووية ، وكونه ذات عمر نصف طويل نسبيا (30.2سنة) وقابليته العالية نسبيا للانتقال إلى البيئة ودخول جسم الإنسان(7) لهذا يستخدم السيزيوم- 137 في كثير من الدراسات البيئية (13-8) يمتاز السيزيوم بقوة ارتباطه مع التربة وخصوصا الترب الطينية لذا يسبب السيزيوم ، عن طريق التعرض الخارجي ، جرعا اعلى من تلك التي يسببها نتيجة الابتلاع بسبب هذا الارتباط الوثيق للسيزيوم مع التربة (16-14)

ويتناسب امتصاص السيزيوم من التربة عكسيا" مع محتوى البوتاسيوم في التربة]. [18

طريقة العمل/

حيث استخدم فرش من النايلون بمساحة 4×4م على سطوح المباني المناسبة في منطقة الدراسة. تراوحت كميات العينات بين نصف كيلوغرام الى 1كغم. جرى قياس النشاط الاشعاعي للسيزيوم- 137عند خط طاقة كاما الخاصة بالسيزيوم- 137 مقدارها 661.6 كيلو الكترون فولت. استخدمت منظومة مطيافية كاما **HPGe** من انتاج شركة كامبيرا **Canberra** في

اجراء القياسات. تتكون المنظومة من بلورة جرمانيوم نقي العداد **counter** ذات كفاءة % 30 وقدرة فصل **Kev**2 عند الطاقة1332 كيلوالكترون فولت العائدة للكوبلت- 60. يحاط العداد بدرع من الرصاص سمك **cm**10 لتقليل تأثير الخلفية الاشعاعية في المختبر، ويرتبط العداد بمحلل اطياف حاسوب شخصي (**Analayzer Personal Computer** حيث يستخدم البرنامج **Genie 2000**للقياس والتحليل للمعلومات المسجلة. ان مستوى التحسس للعداد تسجيل جميع تراكيز السيزيوم التي تزيد عن **P 0.5** بكريل/كغم**Bq.kgP-1** من العينة. تمت معايرة الجهاز باستخدام المصدر القياسي **EU-152** مجهز من الوكالة الدولية للطاقة الذرية واستخدم وعاء المارينللي كشكل هندسي في القياس والمعايرة. كانت مدة القياس للعينة الواحدة كانت **10800** دقيقة. انجزت القياسات في مختبرات مركز الوقاية من الاشعاع- وزارة البيئة.

الحسابات

معدل جرع التعرض الناجمة عن وجود السيزيوم- 137 في التربة.

تم تخمين معدلات جرع التعرض الخارجي الناجمة عن وجود السيزيوم- 137 في ترب منطقة الدراسة باستخدام المعادلة التالية المعدة من قبل الوكالة الدولية للطاقة الذرية والمنظمة الدولية للوقاية من الاشعاع (19)

$$H(t) = X(t) \times DRF \quad \text{.....(1}$$

حيث تمثل **H(t)** معدل جرعة التعرض الخارجي عند زمن **t** بوحدات غراي/سنة.

و **X (t)** النشاط الاشعاعي للمصدر في موقع التعرض.

و **DRF** معامل الجرعة **dose rate factor** مقدار هذا المعامل للسيزيوم- 137الى العمق **cm**5 في التربة يبلغ 6.21×10^{-5} غراي/سنة **($gry.y^{-1}$)** (لكل بكريل/سم **(Pq/cm^2)** [21 ،20]

الجرع الاشعاعية الناجمة عن استنشاق نويدات السيزيوم -137

يجرى تقدير الجرع الاشعاعية الناجمة عن استنشاق تراكيز السيزيوم - 137المخمنة في الهواء الناجمة عن اعادة التعليق **resuspension** لتراكيزه التي يجرى قياسها في تربة المنطقة. يستخدم معامل اعادة التعليق **resuspension factor** للسيزيوم- 137 الموثق في الادبيات المنشورة لعدم توفر قياس لهذا المعامل في منطقة الدراسة(23 ،22) ويبلغ مقدار معامل التعليق المستخدم في هذه الدراسة **$10^{-6}\ m^{-1}$** في الظروف الاعتيادية، علما ان معامل التعليق لجميع النويدات المشعة يقدر بين **$10^{-2} - 10^{-6}$** للأغراض العملية (24)

استخدمت المعادلات التالية في تقدير الجرع الناجمة عن الاستنشاق :

التركيز في الهواء (بكريل/م^3) = التراكيز في التربة(بكريل/م^2) × معامل التعليق (م$^{-1}$)..... (2)
جرعة الاستنشاق(سيفرت/سنه)= التركيز في الهواء ×معامل تحويل الجرعة×معدل التنفس....(3)

استخدم معامل تحويل الجرعة مقداره4.6×10^{-9} سيفرت/بكريل **(4.6×10^{-9} Sv.Bq^{-1})**...(25) ومعدل التنفس للشخص الاعتيادي = 10512 م^3/سنه، على اعتبار ان الشخص يتنفس0.02 م^3 (20) لتر من الهواء في الدقيقة (26) كما قدرت الجرع الاشعاعية الناجمة عن استنشاق السيزيوم- 137 في العواصف الترابية باستخدام المعادلة (3) اعلاه بعد تقدير تراكيز السيزيوم في الدقائق العالقة في المتر المكعب من الهواء اذ اخذنا بالاعتبار ان اعلى قيمة مسجلة لدقائق العوالق في العواصف الترابية التي ضربت مدن عراقية في اوقات سابقة كانت (2241.2) مايكروغرام/م^3 هواء **(µg/m^3)** [27]