وزارة الطاقة والثروة المعدنية
المملكة الأردنية الهاشمية

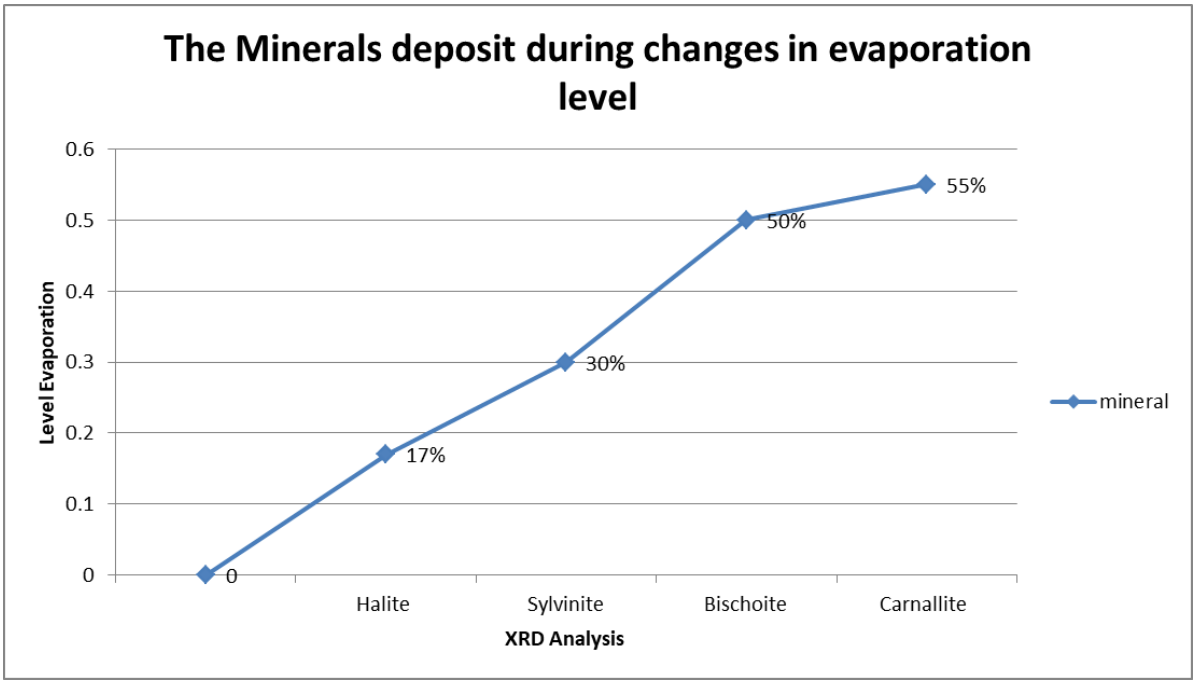
الليثيوم في منطقة البحر الميت

يتواجد عنصر الليثيوم ضمن ثلاثة مصادر رئيسيه وهي: البرك القاريه المالحه، صخور البغماتايت والمعادن الطينيه الرسوبيه.

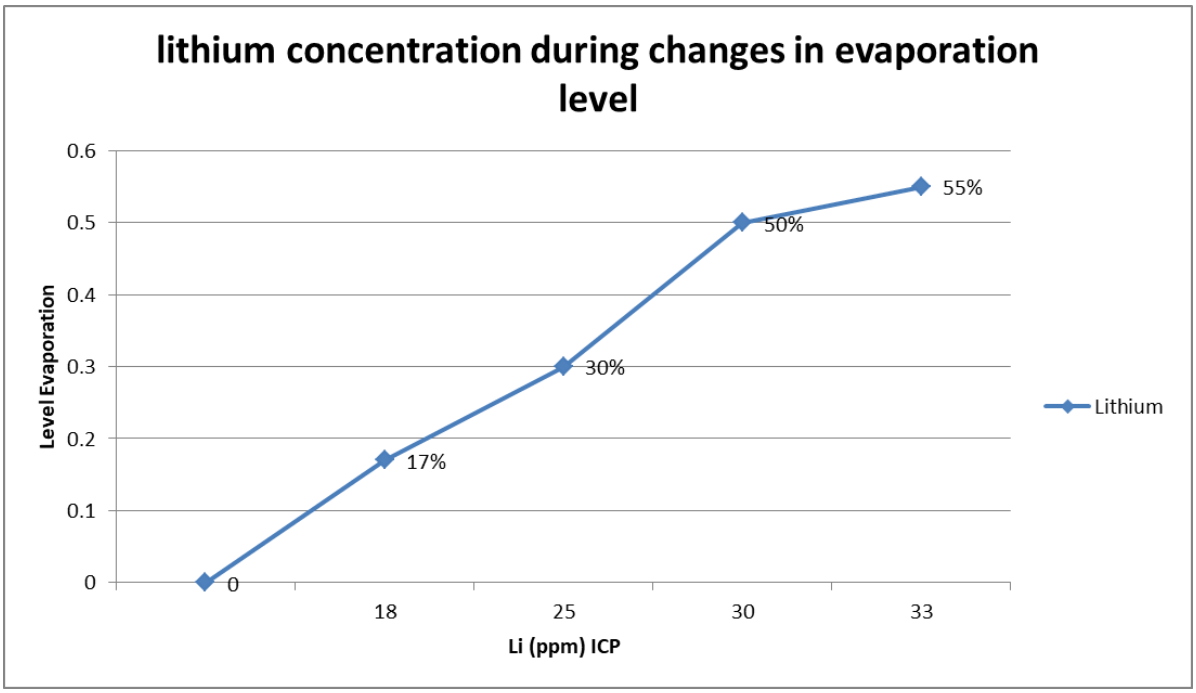
في الاردن باشرت وزارة الطاقه والثروه المعدنيه ممثلة بمديرية دراسات المصادر الطبيعيه بالتنقيب عن عنصر الليثيوم في مياه البحر الميت والصخور المجاوره له على مرحلتين متتاليتين اضافة الى وضع خطة عمل للتنقيب عن الليثيوم لدى صخور البيغماتايت والمعادن الطينيه.

المرحله الاولى: الليثيوم في مياه البحر الميت

يتواجد عنصر الليثيوم في مياه البحر الميت ضمن سلسله من العناصر ذات التراكيز القليله مقابل التراكيز العاليه من الاملاح، كاملاح الصوديوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم وذلك بنسة تتراوح 18 جزء من المليون مع احتياطي يصل الى 5.4 مليون طن متري من الحجم الكلي للبحر الميت. وبعد دراسه مستفيضه لبرك شركة البوتاس العربيه تبين ان تركيز عنصر الليثيوم يرتفع من 30 الى 40 جزء من المليون بعد تبلور وترسب املاح الصوديوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم على التوالي ضمن سلسله من البرك اعتمادا على ازدياد معدل التبخر. حيث تبين بعد أخذ عينات مائيه واجراء فحوصات مخبريه اشتملت على انكسار الاشعه السينيه (XRD) (لتحديد نوع المعدن) والفرن الحراري (Shock Heat) (لضبط مستوى التبخر) ان عملية التبلور والترسيب بدأت عند أدنى مستويات التبخر الى 17 % من حجم العينه حيث تبلور وترسب في تلك الفتره معدن الهالايت (كلوريد الصوديوم NaCl) وعند ارتفاع مستوى التبخر من 17% الى 30% تبلور وترسب معدن السيلفانايت (KCl/NaCl mixture) والذي يستخلص منه معدن البوتاس (KCl)، وعند ارتفاع مستوى التبخر من 30% الى 50% تبلور وترسب معدن بشوايت (MgCl2.6H2O) حيث يتم التخلص من املاح المغنسيوم، وعند مستوى التبخر 50% يصبح مكافئ تركيز الكالسيوم-مغنيسيوم متساو او أقل من مكافئ تركيز الليثيوم في العينه، لذلك بعد ارتفاع درجة الحراره الى ما فوق50% تبلور وترسب معدن الكيرنالايت (,LiCl2) (((MgCl2), (H2O)7 الحامل لعنصر الليثيوم (الشكل 1)، حيث وصل تركيز عنصر الليثيوم الى 33 جزء من المليون في العينه استنادا الى قراءة جهاز حث البلازما المقترن (ICP) (الشكل 2). معدن الكيرنالايت يستخلص منه عنصر الليثيوم بعدة طرق ومن ابرزها طريقة الليثيوم كربونات والمستعمله عالميا، والليثيوم كلورايد والتي قد تحتاج الى كلفه ماليه وبيئيه أيضا نظرا لدخول حامض الهيدروكلوريك في عملية الاستخلاص بكميات كبيره، وطريقة الليثيوم فوسفات والمثبته لدى مختبرات هيئة الطاقه الذريه الاردنيه كمصنع تجريبي بقدرة 50 لتر من مياه البحر ولكنها تحتاج الى توسعه من اجل اثبات قدرتها التشغيليه لكميات اكبرمن المياه.



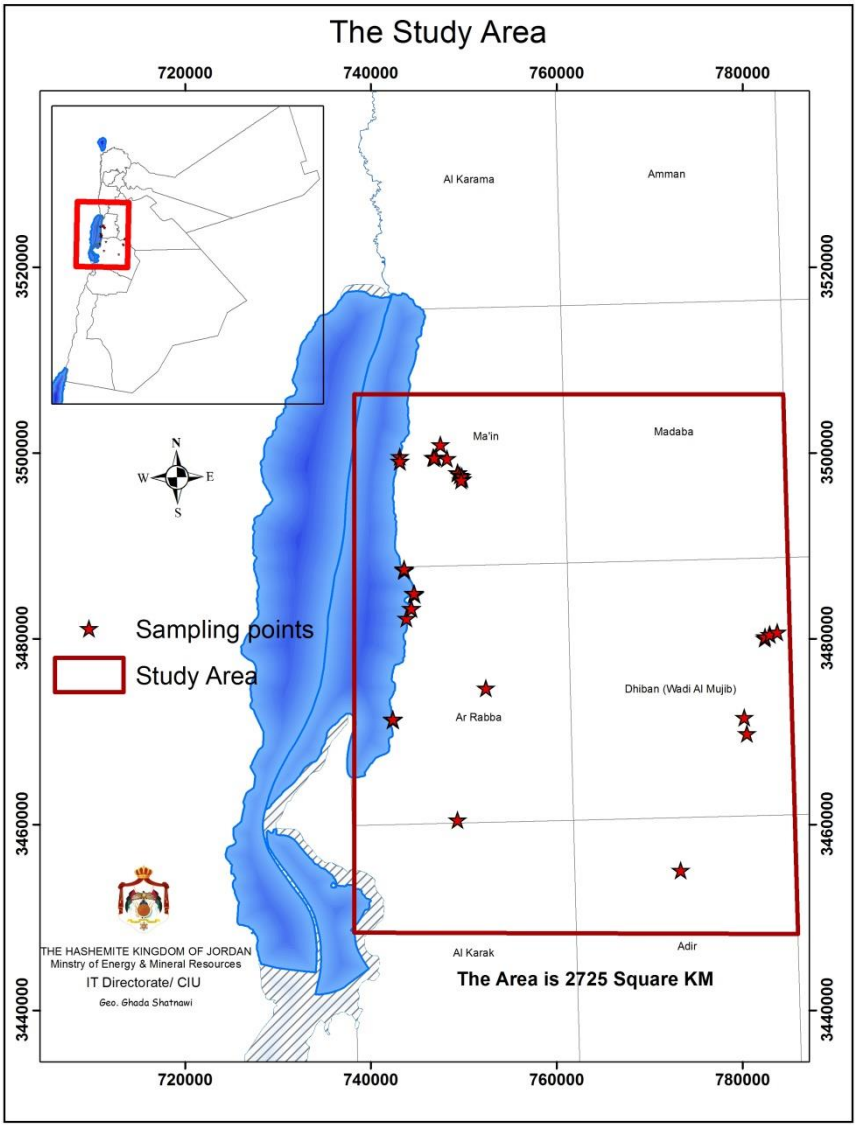
الشكل 1: المعادن المتبلوره والمترسبه مع زيادة مستوى التبخر.



الشكل 2: نسب تراكيز الليثيوم مع ازدياد مستوى التبخر.

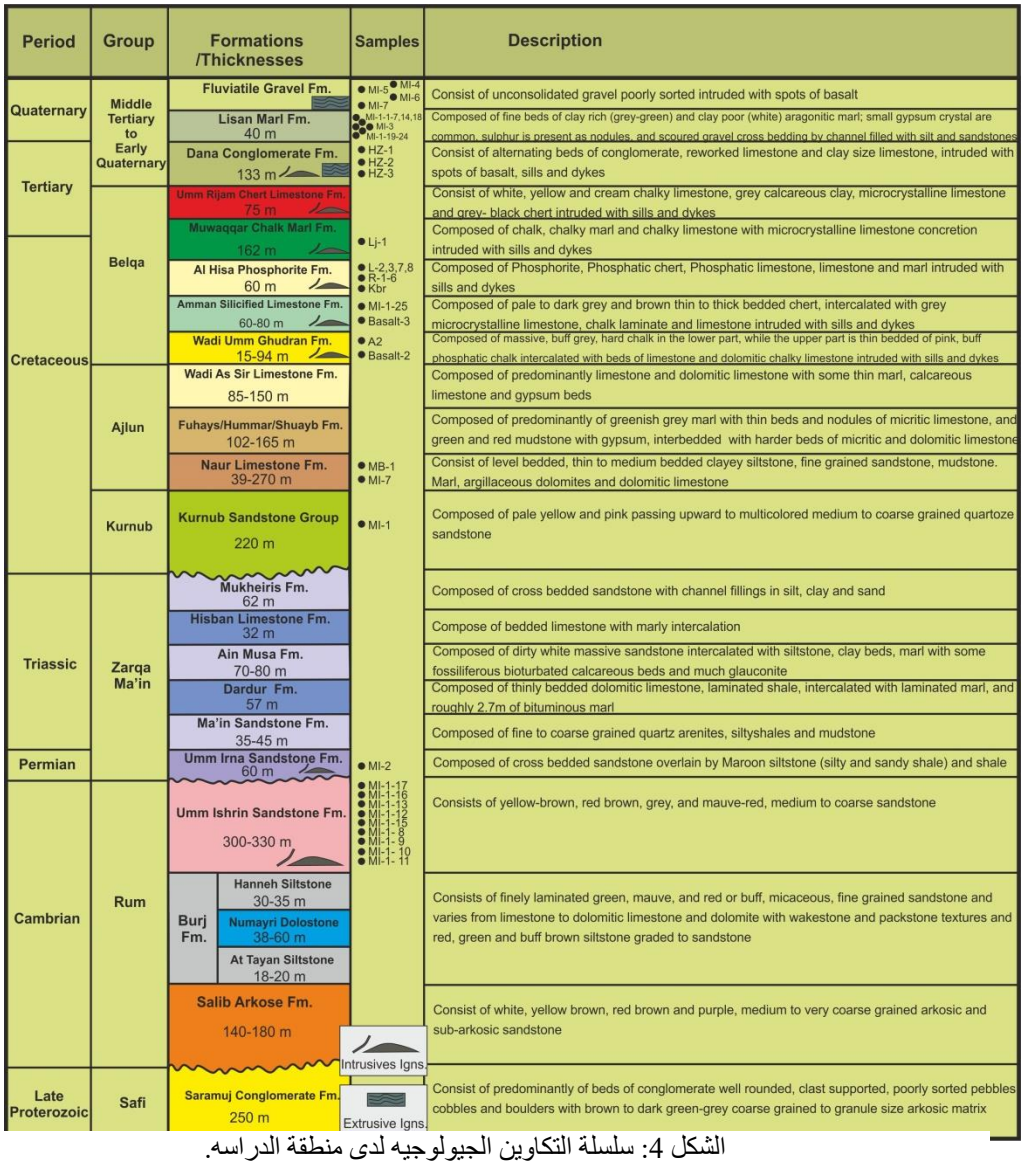
المرحله الثانيه: الليثيوم في الصخور المجاوره للبحر الميت

توزعت منطقة الدراسه المتاخمه للبحر الميت ضمن نطاق ستة خرائط جيولوجيه وهي معان، مادبا، الربا، ذيبان، الكرك والدير بمساحة 2725 كم^2 وجلب مجموعه من العينات لتكاوين متكشفه لدراسة مسح جيوكيمياء اوليه لعنصر الليثيوم (الشكل 3).



الشكل 3: منطقة الدراسه المجاوره للبحر الميت.

تم تمثيل ووصف التكاوين الجيولوجيه الممتده من شمال الى جنوب منطقة الدراسه بواسطة عمود جيولوجي مع عدد العينات التي جمعت منه (الشكل 4).



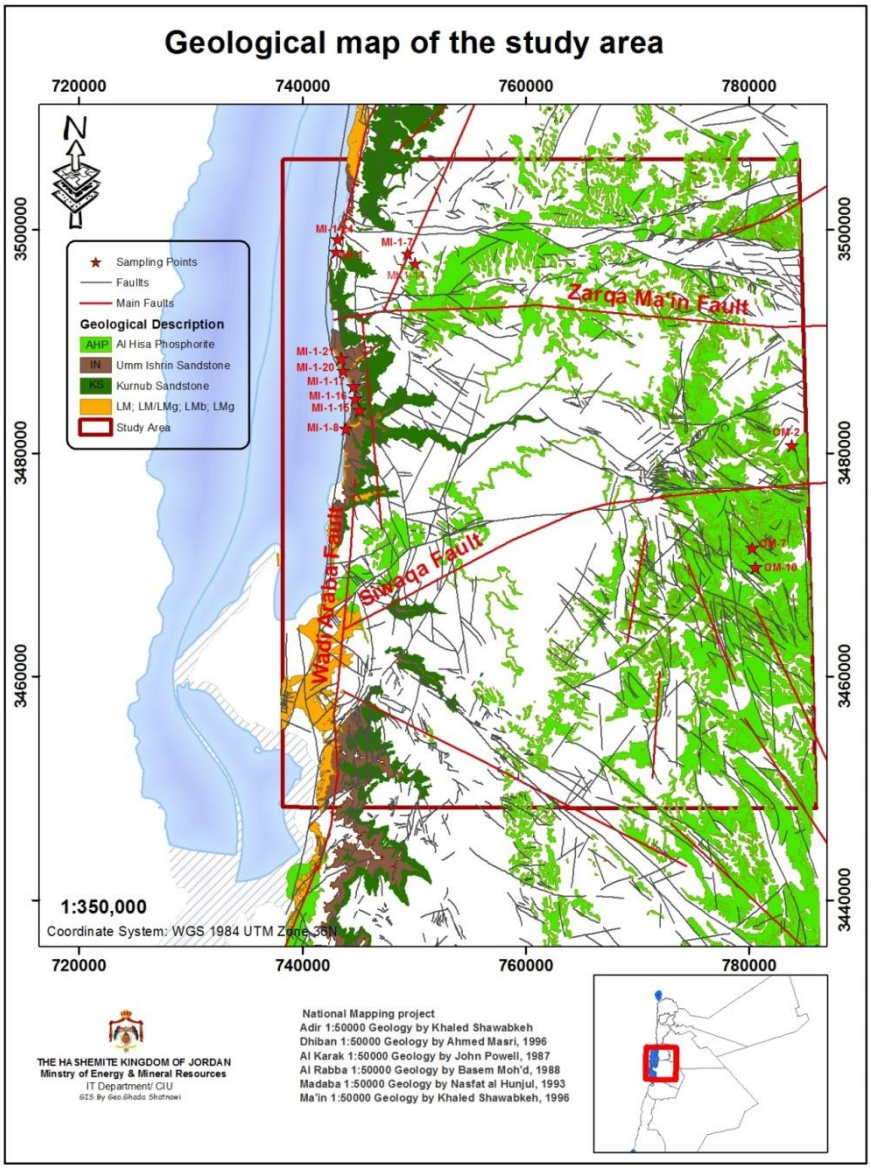
الشكل 4: سلسلة التكاوين الجيولوجيه لدى منطقة الدراسه.

تم فحص
تراكيز عنصر الليثيوم في تلك العينات مع عناصر اخرى تضمنت عناصر ارضيه نادره وأثر ورئيسيه بواسطة جهاز حث البلازما المقترن-مطياف الانبعاث الذري (ICP-AES) لدى مختبرات وزارة الطاقه والثروه المعدنيه.

أظهرت النتائج الاوليه واستنادا الى التحاليل الاحصائيه ان عنصر الليثيوم يتواجد بتراكيز يتجاوز حدود تذبذباته الطبيعيه 20 جزء من المليون والخلفيه والتي وصلت الى 100 جزء من المليون في منطقة الدراسه ضمن التكاوين التاليه:

- تكوين اللسان.
- تكوين ام عشرين.
- تكوين الحسا فوسفورايت.

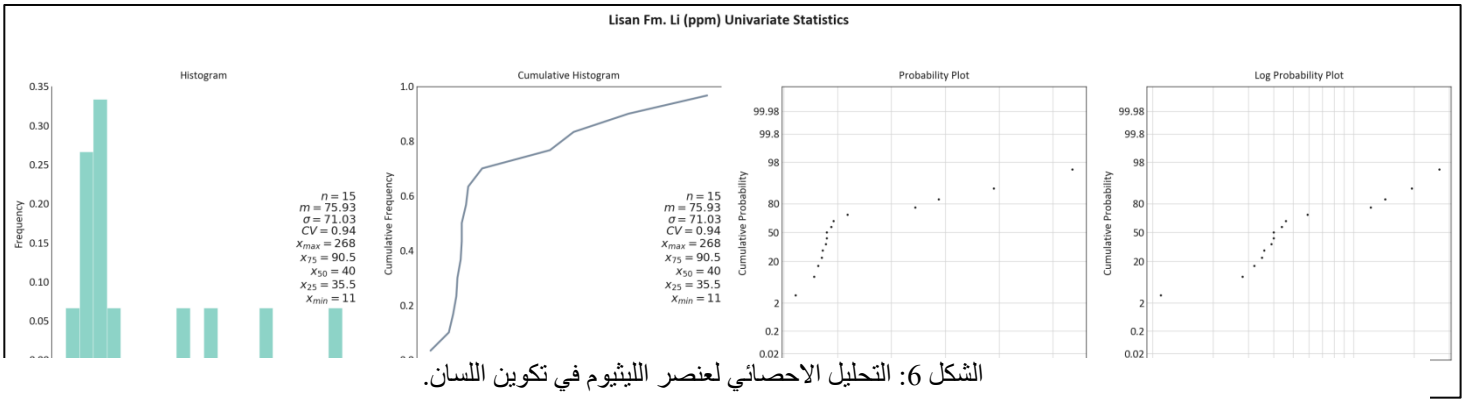
وتوزعت هذه التكاوين في منطقة الدراسه كما هو مبين في (الشكل 5).



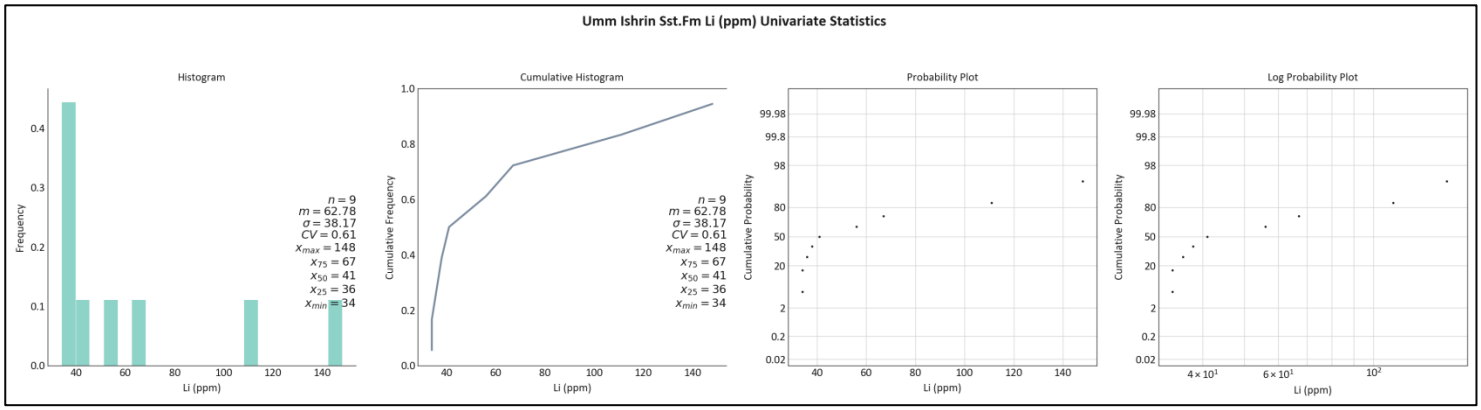
الشكل 5: توضعات التكاوين الجيولوجيه الحامله لعنصر الليثيوم في منطقة الدراسه.

أظهرت التحاليل الاحصائيه لعنصر الليثيوم في التكاوين الثلاث (الشكل 6، الشكل 7، الشكل 8) الحاجه الى التوسع في المسح الجيوكيميائي لتلك التكاوين من اجل تحديد مناطق الشذوذ للعنصر والتي تعد العامل الرئيسي لجلب الاستثمار حيث سجلت اعلى تركيز في تكوين اللسان حيث وصلت الى 268 جزء من المليون وتعادل 0.05% من اكسيد الليثيوم.

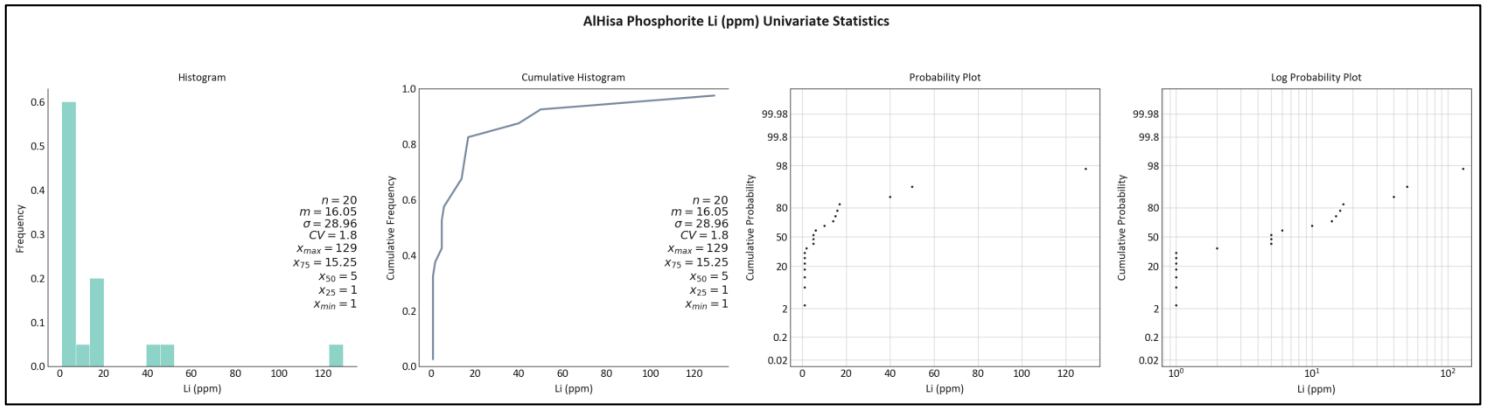
حيث أظهرت التحاليل في التكاوين الثلاث ان تردد القيم الضئيله اكبر من القيم الاعلى لكن الزياده المستمره للتراكيز تزداد احتماليتها صعودا مما يستدعي التوسع في المسح الجيوكيميائي لتلك التكاوين.



الشكل 6: التحليل الاحصائي لعنصر الليثيوم في تكوين اللسان.



الشكل 7: التحليل الاحصائي لعنصر الليثيوم في تكوين اللسان



الشكل 8: التحليل الاحصائي لعنصر الليثيوم في تكوين اللسان