

تعدین الملح فی ملاحات بحیره البردویل بمحافظة شمال سیناء
"دراسة فی الجغرافیه الاقتصادیة"

إعداد

أ.م.د. أیمن عبد المطلب السعید التمامی

أستاذ الجغرافیا الاقتصادیة المساعـد

كلية الآداب، جامعة العریش

DOI: 10.21608/jfpsu.2021.73576.1085



تعدين الملح في ملاحات بحيرة البردويل بمحافظة شمال سيناء "دراسة في الجغرافية الاقتصادية"

الملخص :

تمتلك منطقة بحيرة البردويل مقومات إنتاج الملح بطريقة البخر الشمسي ، ورغم ذلك لا تستثمر شواطئها بشكل جيد لاستخراجه بل انخفض إنتاجه في الأعوام الأخيرة ، وتحتوي البحيرة علي ١١ ملاحه علي أطرافها بمساحة ٥٣,٠٥ كم^٢ ، ويتميز الإنتاج بجودته ونقاؤه لبعده عن مصادر التلوث . وتُعد ملاحه سبيكة الأكبر والأكثر إنتاجاً وملاحه الوحلية الأقل إنتاجاً ، وبلغ المتوسط السنوي لإنتاجها ١٠٧٤,٦ ألف طن لتساهم بنحو رُبع إنتاج مصر من الملح حيث أخذت الترتيب الثاني بعد ملاحات المكس ، ويوجد ارتباط طردي موجب بين كمية إنتاج الملح من ملاحات منطقة بحيرة البردويل وملوحة المياه وحرارتها ومساحات الملاحات . ويسوق نحو ثلثي الإنتاج إلي المحافظات ويصدر الباقي إلي دول المنطقة . واختلف الإيراد السنوي وصافي العائد من عام لآخر والذي يصل إلي ٧١,٢% ، ويساهم قطاع تعدين الملح في شمال سيناء في توفير فرص العمل ، وتقابله العديد من المشكلات التي يمكن مواجهاتها ، وتوصي الدراسة بزيادة فترة التراخيص وتخفيض رسومه وتصنيع الإنتاج والمحافظة علي البحيرة من التدهور البيئي ، وتشجيع إنشاء ملاحات جديدة .

الكلمات المفتاحية: تعدين الملح، بحيرة البردويل، ملوحة المياه، شمل سيناء.

Salt Mining in Bardawil Lake Salts in North Sinai "A Study in Economic Geography"

Abstract :

The Bardawil Lake Area has Ingredients of Producing Salt by Solar Evaporation, However, its Shores are not Well Exploited for Extraction, but its Production has Decreased in Recent Years , The Lake Contains 11 Navigations on its Sides with an Area of 53.05 km² . The Production is Quality and Purity for its Distance from Sources of Pollution . It is the Largest and Most Productive Sebeka Navigation and the Least Productive Alwahlia Navigation .

The Annual Average Production Reached 1074.6 Thousand Tons, Contributing about a Quarter of Egypt's Salt Production , Taking the Second Ranking after the Navigation of Almks. And there is a Positive Correlation



Between the Amount of Salt Production from the Navigators of Lake Bardawil , Water Salinity and Heat and Areas of Navigation. About two Thirds of the Production Goes to the Governorates and the Rest is Exported to the Countries of the Region.

The Annual Revenue and Net Return from Year to Year Which reaches 71.2%. The Salt Mining Sector in North Sinai Contributes to the Creation of Employment Opportunities, and is Faced with Many Problems that can be Encountered, The Study Recommends Increasing the Period of Licenses, Reducing Fees, Manufacturing Production and Preserving the Lake from Environmental Degradation and Encouraging the Establishment of New Navigators.

Keywords: Salt mining, Bardawil Lake, water salinity, North Sinai.

تعدین الملح فی ملاحات بحیرة البردویل بمحافظة شمال سیناء "دراسة فی الجغرافیة الاقتصادیة"

مقدمة :

تتوافر بشمال سیناء العدید من الخامات التعدینیة المهمة التي أسهمت فی جذب رؤوس الأموال للاستثمار فیها ، وأصبحت أحد دعائم التنمية الشاملة لها ، حیث تتوزع فی جهات مختلفة ، ومنها الملح كأحد خامات المتبخرات فی منطقة بحیرة البردویل ، ومصدره البحر المتوسط المتصل بالبحیرة حیث یختلف عن الملح الصخري الذي تكون تحت الأرض من تبخر میاه البحر منذ ملايين السنین ، ویحظی استخراجہ فی مصر بالاهتمام بسبب دوره فی مجال الغذاء والصناعة والتعدین ولذلك یتوفر فی الأسواق بسعر منخفض (شركة النصر للملاحات ، ١٩٩٩ ، ص ١) . ویعرف الملح معدنیاً باسم الهالیت ، وهو معدن هش شفاف یتربک من الكلور بنسبة ٦٠,٦٦% والصوديوم بنسبة ٣٩,٣٤% ، ولذا یعرف علمياً بکلورید الصوديوم NA CL . ولا تعاني بحیرة البردویل مما یحدث لبحیرات مصر الشمالیة من تدهور وإجهاد بیئي حیث تتناقص مساحتها وتعرض للتلوث من میاه الصرف الصحي والصناعي ، وإن كانت جمیعاً قد تعاني فی المستقبل من آثار تغير المناخ وارتفاع مستوى سطح البحر المتوسط وتوغل المیاه المالحة فیها (Fathy E. et. al . , 2019) . وتُعد بحیرة البردویل واحدة من المناطق المهمة للتنمیة



في شمال سيناء بسبب وفرة إمكانات التنمية فيها وكونها خالية من التلوث (Amany R. , 2018 , P. 1194).

أهمية الدراسة و مشكلتها : تتمثل أهمية الدراسة فيما يلي :

١- يعد الملح عنصراً غذائياً مهماً للكائنات الحية وفي مقدمتها الانسان ، ويدخل في كثير من الصناعات بطريقة مباشرة وغير مباشرة ومنها الصناعات : الغذائية والكيماوية والبتروكيماويات والخزف والمبيدات الحشرية والدوائية والحديد والصلب والحراريات وإذابة الجلود وتكرير الزيوت.

٢- استخدامه في علاج بعض الأمراض مثل : انخفاض ضغط الدم ، ونقص افرازات الغدة الدرقية من اليود .

٣- جودة الملح المستخرج من بحيرة البردويل بسبب بُعدها عن مصادر التلوث .

٤- يستخدم كمادة أولية في تمهيد عدد من الطرق في شمال سيناء .

٥- أحد القطاعات التي توفر فرص العمل التي لا تحتاج إلي مهارة في شمال سيناء .

وتتمثل مشكلة الدراسة في عدم استثمار شواطئ بحيرة البردويل بشكل مناسب لاستخراج الملح ، وتناقص إنتاجه في الأعوام الأخيرة ، ووجود عدد من المعوقات الإدارية التي تعرقل من استخراج وإقامة ملاحات جديدة ، مما يؤثر علي إنتاج الملح والاكتفاء الذاتي منه .

فروض الدراسة : تتجه الدراسة نحو التحقق من الآتي :

١- تذبذب الكميات المنتجة من الملح بمنطقة الدراسة مع تناقصها في الأعوام الأخيرة .

٢- هناك علاقة طردية بين بعض العوامل البيئية مثل مساحة الملاحات ، ومتوسط درجة حرارة المياه ، ومتوسط درجة ملوحتها و كميات الإنتاج .

٣- إمكانية زيادة أعداد الملاحات بمنطقة الدراسة .

٤- تعدد الآثار الاقتصادية والبيئية والاجتماعية لاستخراج الملح من منطقة الدراسة .

الدراسات السابقة : هناك بعض الدراسات الجغرافية وغير الجغرافية التي تناولت موضوعات عدة في

منطقة الدراسة وبعضها يمس موضوع البحث وأهمها : دراسة عادل محمود أبوزيد ، ٢٠٠٣ عن الآثار البيئية والاقتصادية لصناعة استخراج الملح في مصر وتناول فيها الآثار البيئية الإيجابية والسلبية لاستخراج الملح وأهميته كنشاط اقتصادي ، ودراسة سعد أحمد رفاعي ، ٢٠٠٥ عن الآثار البيئية



والاجتماعية من استخراج الملح من الملاحات والسياحات في مصر حيث ركزت علي الملح كمورد متجدد ودوره في مجال التنمية والمشكلات التي تواجه استخراجه ، ودراسة شرين صبري السباعي ، ٢٠١٠ عن تغيرات البيئة الطبيعية في السهل الساحلي الشمالي لشبه جزيرة سيناء وتناولت فيها خصائص الجغرافيا الطبيعية بمنطقة الدراسة وبيئة خط الساحل وبحيرة البردويل كنظام بيئي والتقييم البيئي و التنمية للسهل الساحلي الشمالي لسيناء ، ودراسة ايمان محمد البصري ، ٢٠١٦ عن جيومورفولوجية السبخات علي طول الساحل الشمالي لشبه جزيرة سيناء وركزت علي دراسة هوامش بحيرة البردويل وأعماقها وتوزيع درجة الملوحة ، وعليه لم تبحث هذه الدراسات منطقة الدراسة من حيث تعدين الملح وصناعته .

أهداف الدراسة :

- ١- التعرف علي عمليات تعدين الملح في ملاحات بحيرة البردويل .
- ٢- دراسة التوزيع الجغرافي للملاحات وتطور إنتاجها والعوامل المؤثرة فيه .
- ٣- تحديد جهات التسويق الداخلي والخارجي للملح المستخرج .
- ٤- إلقاء الضوء علي أبرز المشكلات الي تواجه تعدين الملح بمنطقة الدراسة واقتراح حلول لها مع طرح لبعض الصناعات التي تقوم علي الملح .
- ٥- بيان الآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لتعدين الملح ومشكلاته في منطقة الدراسة .

أسباب اختيار الموضوع :

- ١- محدودية إنتاج مصر من الملح بالنسبة للعالم والذي بلغ ٤,٨ مليون طن بنسبة ٢% فقط من إنتاجه عام ٢٠١٦ (عبد اللطيف الكردي ، ٢٠١٧) وذلك رغم توافر مقومات إنتاجه من شمس ساطعة معظم العام وطول السواحل فضلاً عن وفرة الملح الصخري .
- ٢- تتميز منطقة بحيرة البردويل بوجود المنخفضات التي تغمرها المياه والتي ساعدت في إنشاء الملاحات الشمسية الطبيعية والصناعية على شواطئها حيث تُعد مساحات ملائمة لتركيز الملح بشكل أولي .
- ٣- انخفاض كميات الملح المُنتج في الأعوام الأخيرة من منطقة الدراسة ووجود بعض المعوقات لاستخراجه ونقله .



٤- يُعد الاستثمار الجيد في تعدين الملح في منطقة البردويل أحد محاور تنمية شمال سيناء لما له من آثار اقتصادية واجتماعية علي الأفراد والمجتمع .

مناهج الدراسة وأساليبها : ركزت الدراسة علي دراسة تعدين الملح في منطقة بحيرة البردويل كأحد الأقاليم المهمة لإنتاجه في مصر وبذلك استخدمت المنهج الاقليمي Regional Approach ، بينما استخدمت المنهج التاريخي Historical Approach في تتبع تطور إنتاج الملح بمنطقة الدراسة ، واستخدم المنهج الموضوعي Topical Approach في تحليل جوانب الموضوع من إنتاج ونقل وتسويق وتحديد المشكلات التي تواجهه، كما اعتمدت الدراسة علي عدد من الأساليب الكارثوجرافية للتوضيح .

مصادر البيانات : تنوعت مصادر البيانات التي تم جمعها حيث اعتمدت علي ما يلي : ١- إدارة المناجم والمحاجر بشمال سيناء وإدارة المحاجر بالمحافظة .

٢- البيانات المنشورة بكتب الاحصاءات السنوية للمحافظة فضلاً عن البيانات غير المنشورة.

٣- دراسات بحثية عن الملح في مصر .

٤- المقابلات الشخصية مع العاملين في مجال تعدين الملح بمنطقة بحيرة البردويل .

٥- تصميم نموذج استبيان وتوزيع استمارته على ١٤٠ فرد ، وبعد جمعها تبين صحة ١١٨ استمارة

واستبعدت ٢٢ استمارة لعدم الاستيفاء ، وأجرى التحليل على الاستمارات الصحيحة، وقد روعي في

توزيع الاستمارات أن تشمل فئات تنتمي إلى قطاعات وظيفية متنوعة .

منطقة الدراسة : تقع منطقة الدراسة في محافظة شمال سيناء علي أطراف جنوب بحيرة البردويل بين

دائرتي عرض ٣١° و ٣١°١٥ شمالاً ، وبين خطي طول ٣٢°٤٠ و ٣٣°٣٠ شرقاً ، حيث

تحدها قرية الميدان شرقاً ، وقرية بالوطة غرباً ، وطريق القنطرة - العريش جنوباً ، وشواطئ جنوب بحيرة

البردويل شمالاً ، وتبلغ مساحتها ١٤٠٠ كم^٢ لتمثل ٥% من مساحة محافظة شمال سيناء التي تبلغ

٢٧,٨ ألف كم^٢ ، شكل (١) .



عناصر البحث : يتناول البحث دراسة العناصر التالية بمنطقة بحيرة البردويل :

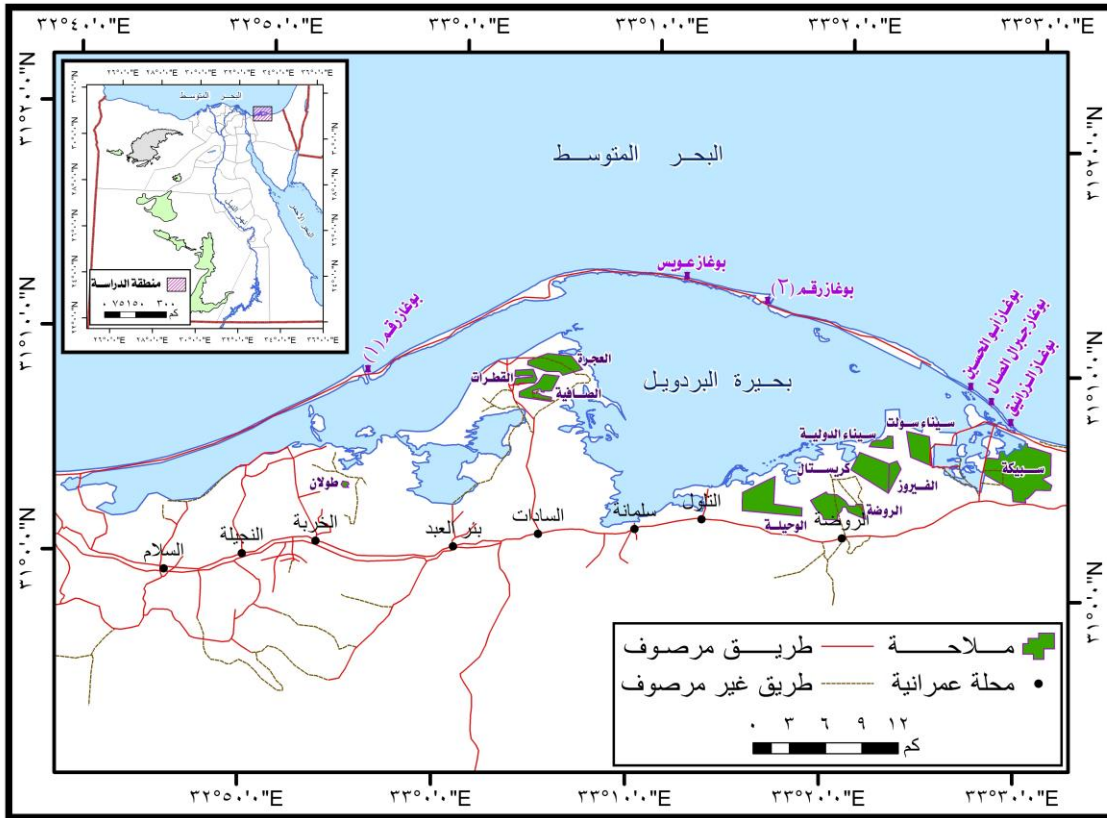
أولاً : مقومات تعدين الملح .

ثانياً : تطور إنتاج الملح وتوزيعه .

ثالثاً : نقل ملح ملاحات بحيرة البردويل وتسويقه .

رابعاً : الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لتعدين الملح ومشكلاته .

وذيل البحث بالخاتمة التي تشمل النتائج والتوصيات .



المصدر : - الهيئة المصرية العامة للمساحة ، الخرائط الرقمية لمحافظة شمال سيناء ، مقياس ١ : ٥٠٠٠٠٠ عام ٢٠٠٨ - محافظة شمال سيناء ، (٢٠١٩) ، مركز المعلومات ، بيانات غير منشورة عن الملاحات .

-Google Earth 2019

شكل (١) منطقة الدراسة - ملاحات بحيرة البردويل



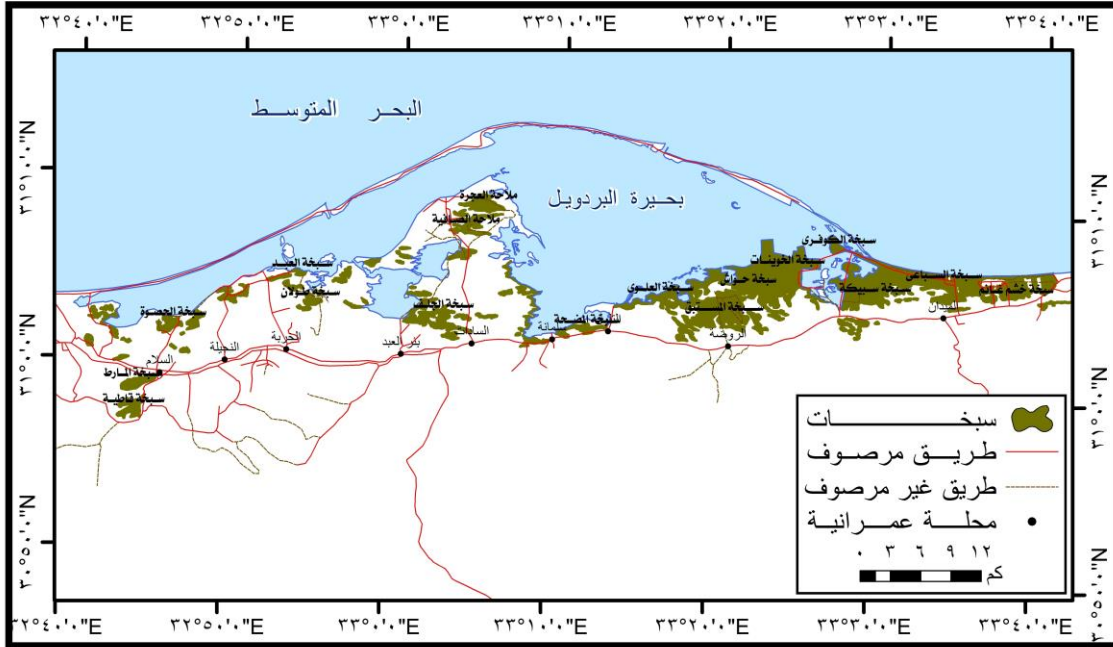
أولاً : مقومات تعدين الملح :

يتأثر استخلاص الملح من ملاحات بحيرة البردويل بعدد من العوامل الجغرافية مثل العمق والملوحة ودرجة حرارة التربة وخصائص المناخ من حرارة وأمطار ورياح وتبخر ورطوبة ، كما أن هناك دوراً مهماً لإدارة الملاحات وللعمالة وأساليب الإنتاج مما كان له أثره علي كميات الإنتاج وأنواع الملح ومواصفاته ، وذلك كما يلي :

١- بحيرة البردويل ونشأة السبخات : عرفت قديماً ببحيرة شريون أو سبخة البردويل حيث كانت تتكون من عدة برك ومستنقعات في شكل سبخة طينية ذات غلاف ملحي ، وكانت تغمر بمياه البحر من وقت لآخر بفعل الرياح ، (لميس الجيزاوي ، ١٩٩٣ ، ص ١٠) ، ويبلغ طولها من الشرق إلي الغرب ٧٦ كم وعرضها من الشمال إلي الجنوب ٤٠ كم ، ولبحيرة البردويل لسان شرقي يُعرف ببحيرة الزرانيق بطول ٦٠ كم ومتوسط عرض ٣ كم (محمد محسوب ، ١٩٩٣ ، ٤٦) ، وبذلك تصل مساحتها إلي ٣٢٢٠ كم^٢ ، ويتضح من الشكل (١) أن البحيرة تتفصل عن عن البحر المتوسط بلسان يتراوح عرضه ما بين ٨,١ كم في منطقة القلس غرباً وبين عدة أمتار فقط شرقاً ، وتتصل به عن طريق عدة بواغيز طبيعية وهي : أبو حسين ، وجبرال الصال، والزرانيق ، وبوغزان صناعيان تم حفرهما عام ١٩٥٥ وهما : بوغاز (١) ويقع غرب قرية المحمدية بنحو ٤٠ كم بطول ١٣٥٠ متر وعرض ١١٠ متر وعمق ٤ أمتار ، وبوغاز (٢) ويقع أمام قرية التلول بطول ١٢٤٠ متر وبعرض ١٦٥ متر وبعمق ٥ أمتار (شيرين السباعي ، ٢٠١٠ ، ص ١٠٦-١١٦) . وتتعرض هذه البواغيز للإطماء برواسب الرمال مما يحول دون وصول مياه البحر للبحيرة فتتناقص مياهها خاصة مع ارتفاع درجة الحرارة صيفاً ، وبالتالي تحتاج إلي تزيكها باستمرار .

ويفسر نشأة السبخات بمنطقة الدراسة إلي انخفاض سطح الأرض وغمرها بمياه المد ، وكان لاستمرار تراجع البحر منذ البلايستوسين أثره في ترسب الملح علي القاع بالمياه الضحلة مع زيادة التبخر ثم سفي الرمال فتكونت السبخات ، كما أن المناطق المنخفضة السطح يرتفع فيها منسوب الماء الجوفي الذي يتبخر ويترك الملح علي سطحها . وتتكون السبخات من رواسب مختلطة من الرمال والطين ولونها أسود ومغطاة بقشرة رقيقة من الملح (عزة عبدالله ، ٢٠٠٢ ، ص ١١) ، ويوضح الشكل (٢) توزيع هذه السبخات في منطقة الدراسة والتي يصل عددها إلي ١٥ سبخة رئيسية .



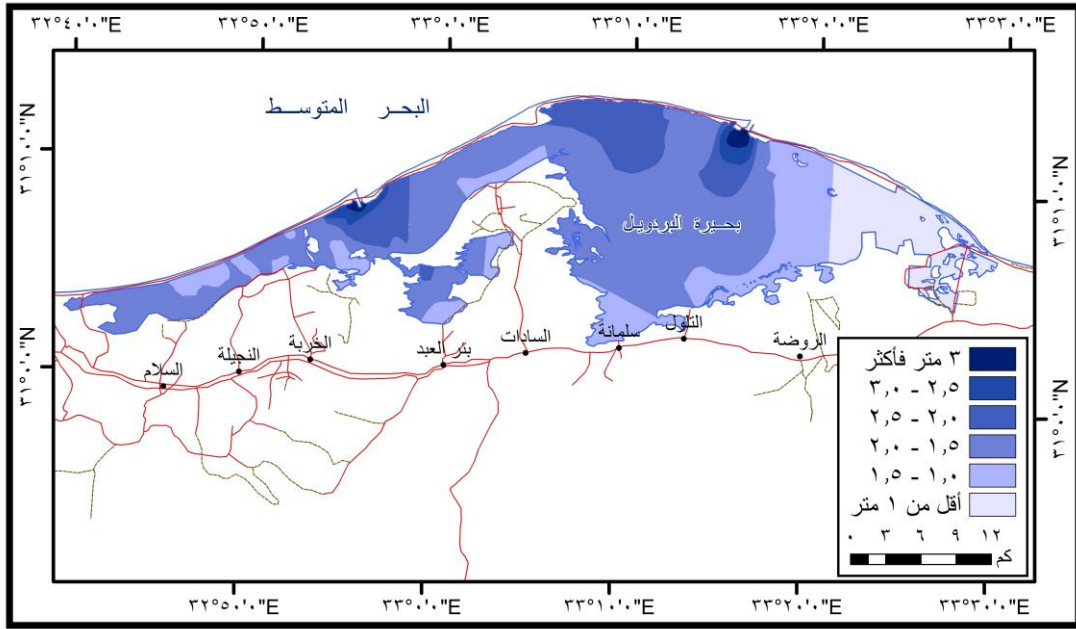


المصدر : - الهيئة المصرية العامة للمساحة ، الخرائط الرقمية لمحافظة شمال سيناء ، مقياس : ١ : ٥٠٠٠٠٠ عام ٢٠٠٨ -Google Earth 2019

شكل (٢) توزيع السبخات في منطقة بحيرة البردويل

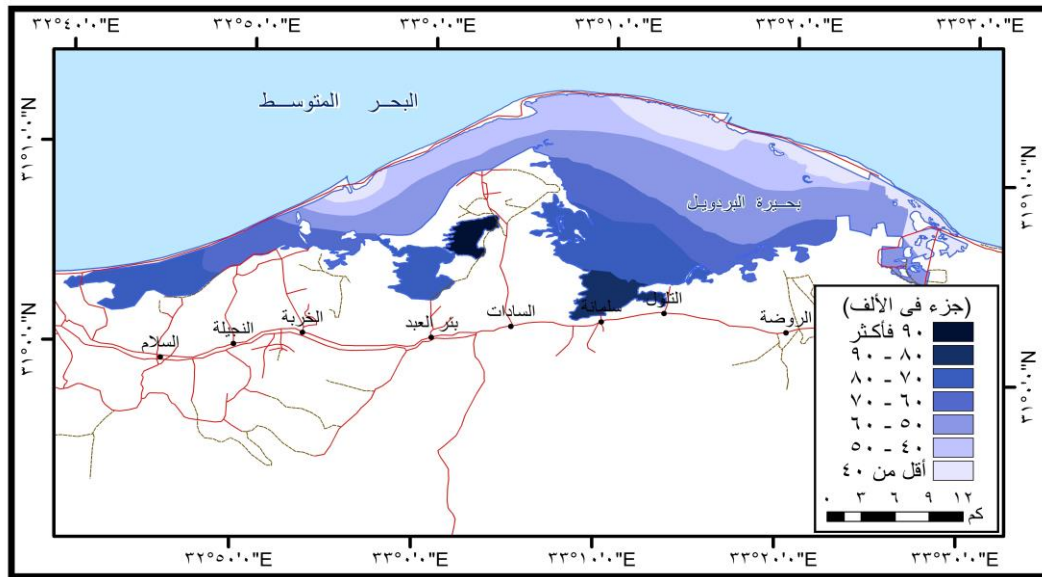
٢- العمق والملوحة ودرجة حرارة التربة : يوضح شكل (٣) أعماق بحيرة البردويل حيث تتراوح بين أقل من متر إلي أكثر من ثلاثة أمتار بقليل ، وتتنوع المناطق الضحلة علي أطراف البحيرة، بينما توجد المناطق العميقة قرب الحاجز الذي يفصل بين البحيرة والبحر المتوسط ، ويظهر شكل (٤) توزيع درجة الملوحة بالبحيرة ويلاحظ أنها ترتفع في مياهها عن مياه البحر التي تبلغ ٣٤ جزء في الألف ، لكنها تختلف داخل البحيرة ذاتها حيث تقل بالقرب من البواغيز لتصل إلي أقل من ٤٠ جزء في الألف ، وترتفع في هوامشها إلي أكثر من ٥٢ جزء في الألف ، حيث بلغت أكثر من ٩٠ جزء في الألف في إحدى مناطقها الجنوبية بسبب ضحالتها إلي جانب استمرار تعرضها للتبخر .





Source: Radwan A. Maged H. , 2009, p.333 .

شكل (٣) أعماق بحيرة البردويل



المصدر : - لميس الجيزاوي ، ١٩٩٣ ، ص ٧٧ .- Google Earth ,2019 .-

شكل (٤) توزيع ملوحة مياه بحيرة البردويل



ويتبين من الجدول (١) متوسط درجة الملوحة ببحيرة البردويل خلال الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٧ والتي تتراوح بين ٤٧ و ٥٢,١ جزء في الألف ، كما تتسم بتذبذبها من عام إلي آخر إلا أنها أخذت اتجاهًا تصاعدياً منذ عام ٢٠١٢ حتي عام ٢٠١٧ وقد يكون ذلك مترامناً مع ارتفاع درجات الحرارة خلال الأعوام الأخيرة .

جدول (١) متوسط درجات الملوحة لمياه بحيرة البردويل خلال الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٧

(الوحدة : جزء في الألف)

عام	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥	٢٠١٦	٢٠١٧
الملوحة	٤٧,١	٤٨,٢	٤٨,٢	٤٧,٤	٤٧	٥٠,٢	٤٩,٤	٤٩,٤	٥٠,١	٥٠,٥	٥٠,٩	٥١,٣	٥١,٧	٥٢,١

المصدر : ١- البيانات ٢٠٠٤-٢٠٠٩ لمياه عبد المقصود ، ٢٠١٠ .

٢- البيانات ١٠١٠-٢٠١٧ محافظة شمال سيناء ، مركز المعلومات ، التوصيف البيئي ، ٢٠١٨ .

وبتحديد درجة الارتباط بين العمق ودرجة الملوحة ببحيرة البردويل نجده ارتباطاً عكسياً قوياً بلغت -٠,٩^١ ، حيث نجد أن المناطق العميقة والمنخفضة الملوحة تتوزع بالقرب من البحر عند البواغيز بينما تتسم الهوامش الضحلة بارتفاع درجة الملوحة .

ويتأثر تكون الملح بدرجة حرارة التربة ، حيث أنه كلما ارتفعت درجة حرارتها أدي ذلك إلي زيادة تبخر المياه والعكس ، ويوضح الجدول (٢) متوسط درجة حرارة التربة وعلاقتها بالعمق في بئر العبد التي تقع جنوب بحيرة البردويل مباشرة ، ويتبين منه العلاقة الطردية بينهما حيث كلما تعمقنا في التربة ازدادت درجة حرارتها ، وتعد تربة السبخات التي ينشأ عليها الملاحات علي أطراف بحيرة البردويل تربة مشبعة بالمياه لذلك فهي تحتفظ بدرجات الحرارة لفترة أطول من التربة الرملية مما يجعلها تساعد علي تبخر مياه الملاحات بشكل سريع .

جدول (٢) متوسط درجة حرارة التربة وعلاقتها بالعمق في بئر العبد

العمق (سم)	الحرارة (درجة مئوية)
٥٠	١٨
١٠٠	١٨,٩
٢٠٠	٢٠,٤

المصدر : جامعة العريش ، كلية العلوم الزراعية ، المنظومة الزراعية ، دراسة ميدانية لقرتي السادات والتلول ، ٢٠٠٠ .

^١ معامل ارتباط بيرسون باستخدام برنامج SPSS وبيانات الشكلين (٣) و (٤) .



٣- خصائص المناخ : تؤثر عناصر المناخ من حرارة وأمطار ورياح وتبخر ورطوبة في تكون الملح علي هوامش بحيرة البردويل ، كما يلي :

أ- الحرارة : يُشير الجدول (٣) إلي المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة بمنطقة الدراسة والمناطق القريبة منها ، ونستنتج منه ارتفاع درجات الحرارة بالاتجاه من الشرق إلي الغرب ، فقد بلغ المعدل السنوي لها ٢٠,٥ م في بئر العبد وفي العريش ١٩,٥ م ، حيث تراوحت المعدلات الشهرية في منطقة الدراسة بين ١٢,١ م بمحطة العريش في يناير و ٢٧,٤ م بمحطة بئر العبد في أغسطس .

جدول (٣) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة بمنطقة الدراسة وما يجاورها (درجة مئوية)

المحطة - الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
العريش	١٢,١	١٣,١	١٥,٢	١٧,٩	٢١	٢٣,٥	٢٥,٤	٢٦,٢	٢٤,٨	٢٢,٧	١٨,٤	١٤
مزار	١٣	١٣,٩	١٥,٩	١٨,٦	٢١,٦	٢٤,٢	٢٦,١	٢٦,٨	٢٥,٦	٢٣,٥	١٩,٢	١٤,٨
الروضة	١٣,١	١٤	١٦	١٨,٦	٢١,٧	٢٤,٣	٢٦,٢	٢٦,٩	٢٥,٥	٢٣,٥	١٩,٢	١٤,٩
القلول	١٣,٥	١٤,٤	١٦,٢	١٨,٧	٢١,٩	٢٤,٦	٢٦,٤	٢٧,١	٢٥,٨	٢٣,٨	١٩,٦	١٥,٣
بئر العبد	١٣,٩	١٤,٦	١٦,٥	١٨,٩	٢٢,٣	٢٤,٩	٢٦,٦	٢٧,٤	٢٦	٢٤,١	٢٠	١٥,٧

المصدر : اعتماداً علي بيانات هيئة الأرصاد الجوية ، سنوات متعددة .

ويوضح الجدول (٤) المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة بمحطات منطقة الدراسة وما يجاورها ، حيث يتراوح المتوسط الفصلي بين ١٣,٥ م في العريش و مزار شتاءً ، و ٢٦ م في الروضة وبئر العبد صيفاً ، ويتراوح المدى الحراري الفصلي بين ٩ م و ١٠ م طوال العام في جميع محطات منطقة الدراسة . وسجلت أقل درجات حرارة في الشتاء خاصة في يناير ويرجع ذلك لتعرض المنطقة للعديد من الموجات الباردة إلي جانب تأثيرات البحر المتوسط ، حيث بلغ متوسطها في محطات منطقة الدراسة ١٤,١ م ، وترتفع درجة الحرارة قليلاً في الربيع ويرجع ذلك لتعرض المنطقة للمنخفضات الخماسينية بمتوسط ١٨,٥ م ، وتزداد درجة الحرارة صيفاً بمتوسط ٢٥,٦ م بمحطات المنطقة ، وسجلت في أغسطس أعلى درجات حرارة ، وتعود درجات الحرارة إلي الانخفاض تدريجياً في فصل الخريف ليبلغ متوسطها ٢٢,٨ م .



جدول (٤) المتوسط الفصلي لدرجات الحرارة بمحطات منطقة الدراسة وما يجاورها (درجة مئوية)

المحطة - الفصل	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
العريش	١٣,٥	١٨	٢٥	٢٢
مزار	١٣,٥	١٩	٢٥,٥	٢٢,٥
الروضة	١٤,٥	١٩	٢٦	٢٢,٥
التلول	١٤,٥	١٩	٢٥,٥	٢٣,٥
بئر العبد	١٤,٥	١٩	٢٦	٢٣,٥

المصدر : اعتماداً علي جدول (٤) .

ونستنتج من الجدول (٥) متوسط ساعات سطوع الشمس في بئر العبد والعريش ، حيث نجد أن المتوسط السنوي بلغ ١١,٩ ساعة في بئر العبد في مقابل ٨,٤ ساعة في العريش ، وعليه فإن عدد ساعات سطوع الشمس تزيد وتقل الغيوم بالاتجاه غرباً خاصة في الصيف ، وسجل أعلى عدد ساعات للسطوع في بئر العبد في يونيو ١٤,٨ ساعة يومياً ، بينما أعلى عدد ساعات للسطوع في العريش سجلت في يونيو ١١,٤ ساعة يومياً ، وقد سجل أقل عدد من ساعات السطوع شتاءً في فبراير بالعريش بمتوسط ساعتين يومياً ، وأقل عدد ساعات سجلت ببئر العبد في ديسمبر ووصلت إلى ٩ ساعات يومياً .

جدول (٥) متوسط ساعات سطوع الشمس في العريش وبئر العبد (الوحدة : ساعة)

المحطة - الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
العريش	٦,٢	٦	٧,١	٧,٩	٩,٨	١١,٩	١١,٤	١٠,٥	٨,٨	٧,٧	٦,٩	٦,٤	٨,٤
بئر العبد	١٠	١١	١٢	١٢,١	١٣,٨	١٤,٨	١٤	١٣	١٢	١١	١٠	٩	١١,٩

المصدر : مركز المعلومات بمحافظة شمال سيناء، الكتاب الإحصائي ، ٢٠١٦ .

وتؤثر درجات الحرارة وعدد ساعات سطوع الشمس علي درجة حرارة مياه بحيرة البردويل ، ويوضح الجدول (٦) متوسط درجة حرارة مياهها خلال الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٧ والتي بلغت أدناها ٢١,٩م في عام ٢٠١٤ وأعلاها ٢٦,٤م في عام ٢٠١٧ ، مع ملاحظة تنذبها خلال تلك الفترة وإن استمرت في الزيادة منذ عام ٢٠١٠ حتي عام ٢٠١٧ .

جدول (٦) متوسط درجات حرارة مياه بحيرة البردويل خلال الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٧ (درجة مئوية)

عام	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥	٢٠١٦	٢٠١٧
الحرارة	٢١,٩	٢٢,٧	٢٢,٦	٢٤,٦	٢٣,٣	٢٣,٣	٢٤,١	٢٤,٥	٢٤,٨	٢٥,١	٢٥,٤	٢٥,٨	٢٦,١	٢٦,٤

المصدر : المصدر : ١- البيانات ٢٠٠٤-٢٠٠٩ لمياه عبد المقصود ، ٢٠١٠ .

٢- البيانات ٢٠١٠-٢٠١٧ مركز معلومات محافظة شمال سيناء ، التوصيف البيئي ، ٢٠١٨ .



ويعد عنصر الحرارة أهم عناصر المناخ التي تؤثر في تكون الملح ، حيث تقع منطقة الدراسة في المنطقة المدارية الحارة شبه الجافة ، ولذا تؤثر بشكل مباشر في تكوينه واستخراجه فضلاً عن تأثيرها علي عناصر المناخ الأخرى وبخاصة التبخر مما يزيد من درجة ملوحة المياه، كما تؤدي إلي تبخر مياه المد العالي التي تصل إلي السبخات شتاءً ليتكون علي سطحها طبقة رقيقة من الملح .

ب - الأمطار : تُعد الأمطار من العوامل المؤثرة بالسلب في استخراج الملح فهي عائق أمام عملية التبخر وتزيد من كمية المياه في الملح المستخرج مما يزيد من الوقت الذي يتم فيه استخلاص الملح من المياه إلى ٧ أشهر، رغم أنها تطلب من ٢ : ٤ أشهر فقط صيفاً . ويوضح الجدولان (٧) و (٨) المتوسطات الشهرية والفصلية لكمية المطر بمنطقة الدراسة وما يجاورها ونستنتج منهما أن كمية الأمطار تتناقص بالاتجاه غرباً حيث يبلغ متوسطها السنوي في : العريش ١١٤ ملم ، والتلول ٨١ ملم ، وبئر العبد ٨٣ ملم ، كما تسقط أكبر كمية من الأمطار في الشتاء ليصل متوسطها في : العريش ٦٥ ملم ، والتلول ٥٢ ملم ، وبئر العبد ٤٨ ملم ، وتكاد تتقارب متوسطات كميات الأمطار التي تسقط في فصلي الربيع والخريف حيث تتراوح في العريش بين ٢٤ و ٢٥ ملم ، و في بئر العبد بين ١٨ و ١٧ ملم بالترتيب ، ولا تسقط الأمطار صيفاً و لذلك يعد مناسباً لاستخراج الملح من الفصول الأخرى .

جدول (٧) المتوسطات الشهرية لكمية الأمطار بمنطقة الدراسة وما يجاورها (الوحدة : مم)

المحطة - الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
العريش	٢٢	٢٠	١٥	٦	٣	٠	٠	٠	٠	٦	١٩	٢٣	١١٤
التلول	١٨	١٦	١٢	٥	٢	٠	٠	٠	٠	٥	١٥	١٨	٩١
بئر العبد	١٧	١٥	١١	٥	٢	٠	٠	٠	٠	٤	١٣	١٦	٨٣

المصدر : اعتماداً علي بيانات هيئة الأرصاد الجوية ، سنوات متعددة .

جدول (٨) المتوسط الفصلي لكميات الأمطار بمحطات منطقة الدراسة وما يجاورها (الوحدة : مم)

المحطة - الفصل	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
العريش	٦٥	٢٤	٠	٢٥
التلول	٥٢	١٩	٠	٢٠
بئر العبد	٤٨	١٨	٠	١٧

المصدر : اعتماداً علي جدول (٧) .



ج - الرياح : تقوم الرياح بدور غير مباشر في التأثير علي عملية تعدين الملح وفي تركيبه ، حيث تنقل الرمال المحيطة بالملاحات وترسب جزءاً منها في أحواضها مما يتسبب في دخولها في المكون الأساسي للملح وبالتالي يحتوي علي عنصر السيليكون بنسبة ضئيلة . ويوضح الجدولان (٩) و(١٠) اتجاهات الرياح في بئر العبد وسرعتها حيث يتبين منهما أن متوسط فترة سكونها تصل إلي ٢١,٧% خلال العام ، وأن أقل فترة للسكون تكون خلال الصيف بنسبة ١٦,٣% مع سيادة الرياح الشمالية والشمالية الغربية ، وأكبر فترة سكون تكون في الشتاء بنسبة ٢٧,٣% حيث تتصدر الرياح الجنوبية الغربية بنسبة ١٨,٩% ، وعليه يكون ترتيب اتجاهات الرياح وفقاً لمتوسط فترة هبوبها من نصيب الرياح الشمالية الغربية ، والرياح الشمالية ، والرياح الجنوبية الغربية بنسب ٢٢,٩ و ٢١,٣ و ١١,٤% ، وتختلف سرعة الرياح بين شهور العام حيث تراوحت بين ٥,٧ عقدة في مارس و ٣,٥ عقدة في نوفمبر .

جدول (٩) النسبة المئوية لاتجاهات الرياح في بئر العبد (%)

الفصل	ش	ش ق	ق	ج ق	ج	ج غ	غ	ش غ	السكون
شتاء	٩,٧	٤,٨	٠,٨	٦,١	١٠,٣	١٨,٩	٩,٤	١٢,٧	٢٧,٣
ربيع	٢٣,٧	٧,٧	٠,٨	٤,٩	٦	٨,٢	٥	٢١,٥	٢٢,٢
صيف	٢٦,٤	٣,١	٠,٥	١,٦	٢,٩	٩,٢	٧	٣٣	١٦,٣
خريف	٢٥,٣	٤,٢	٠,٣	٤,٢	٧	٩,٤	٤,٣	٢٤,٣	٢١
المتوسط	٢١,٣	٤,٩	٠,٦	٤,٢	٦,٦	١١,٤	٦,٤	٢٢,٩	٢١,٧

المصدر: اعتماداً علي : محافظة شمال سيناء ، مركز المعلومات ،الكتاب الإحصائي لعام ٢٠١٧.

جدول (١٠) سرعة الرياح في بئر العبد (الوحدة : العقدة)

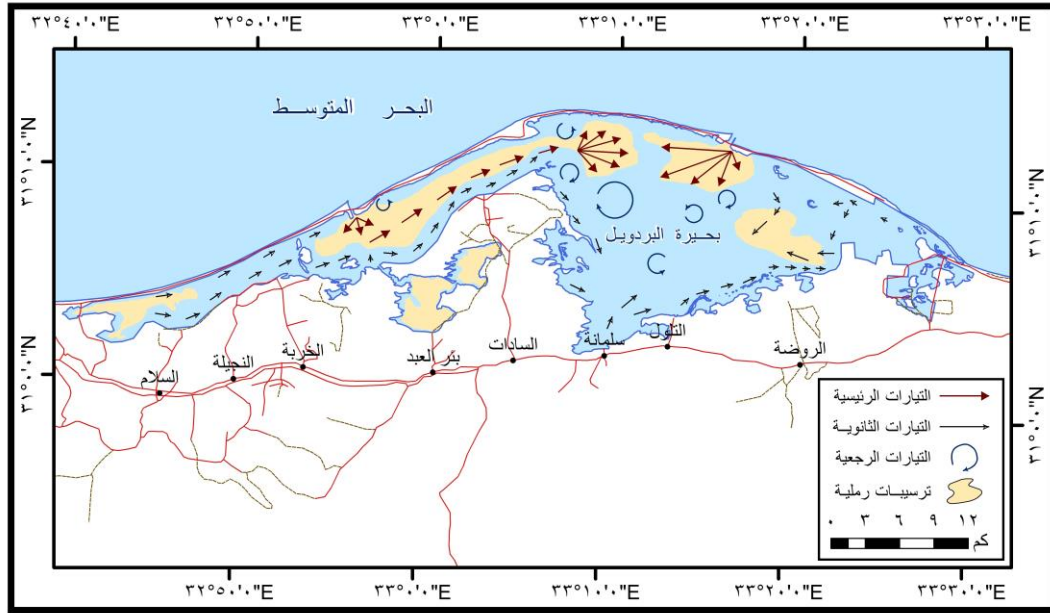
الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
سرعة الرياح	٤,٧	٥,٥	٥,٧	٤,٨	٤,٦	٤,٥	٤,٣	٤	٤,١	٣,٥	٣,٩	٤,٦

المصدر: اعتماداً علي : محافظة شمال سيناء ، مركز المعلومات ،الكتاب الإحصائي لعام ٢٠١٧.

وتؤثر درجة سرعة الرياح واتجاهاتها على حركة التيارات المائية ومدى ارتفاع الأمواج بالبحيرة وساحل البحر المتوسط الموازي لها ، حيث ترتفع الأمواج ويزيد حجمها مع سرعة الرياح وفترة هبوبها وبالتالي زيادة كميات المياه التي تدخل البحيرة ، ويمكنها الوصول إلى السبخات في فترة العواصف والتي تجف بعد ذلك ، وتتسبب التيارات المائية في انسداد البواغيز بما تحمله من رمال مما يرفع من درجة ملوحة مياه البحيرة . ويتدفق بفعل الرياح يومياً إلي داخل البحيرة عن طريق البواغيز نحو ١٥,٥ مليون م^٣



من مياه البحر وخروج حوالي ١١ مليون م^٣ ، وتزيد كميات المياه التي تدخل البحيرة أثناء هبوب العواصف عليها والتي بلغت ٤٣ مليون م^٣ في فبراير ١٩٧١ (السيد ثابت ، ٢٠١٠ ، ص ١١٥) ، ويوضح الشكل (٥) التيارات المائية ببحيرة البردويل عام ٢٠١٤ حيث تنقسم إلى ثلاثة أنواع وهي التيارات الرئيسية قرب البواغيز والحاجز البحري ، والثانوية الموزعة علي البحيرة خاصة قرب شواطئها الجنوبية ، والرجعية التي يوجد بعضها قرب التيارات الرئيسية وينتشر بعضها في وسط البحيرة ، كما تتوزع الرواسب الرملية حيث تتجه تلك التيارات كما يوجد بعضها علي أطراف البحيرة حيث تنتشر الملاحات .



بتصرف - Nabil S. Moawad B. , 2014 , P. 16

شكل (٥) حركة التيارات المائية في بحيرة البردويل

د - التبخر والرطوبة :

يُعد التبخر من عناصر المناخ المهمة المؤثرة في تعدين الملح فمع زيادة معدل التبخر نحصل علي الملح في فترة أقل ، وبالتالي استخدام أحواض الملاحات أكثر من مرة خلال العام مما يترتب عليه زيادة الإنتاج . ويوضح الجدول (١١) التبخر والرطوبة في محطة بئر العبد ونستنتج منهما أن أعلى معدل للتبخر تكون في فصل الصيف بمتوسط ٤,٨ ملم ، بينما فصل الشتاء هو الأقل في معدل التبخر بمتوسط ٣,٥ ملم ، بسبب زيادة سقوط الأمطار مع قلة ساعات سطوع الشمس فضلاً عن زيادة السحب المتوسطة



والمنخفضة ، وقد سجل أعلى معدل للتبخر ٤,٩ ملم في شهري يونيو وأكتوبر بينما أقل معدل في شهري ديسمبر ٣,٣ ملم ويناير ٣,٤ ملم . ويصل أعلى معدل للرطوبة في بئر العبد في فصل الصيف بمتوسط ٧٠% ، بينما أقل معدل للرطوبة في فصل الربيع بمتوسط ٦٦% ، كما يُعد شهر يوليو الأكبر في معدل الرطوبة ٧١% وشهر مارس الأقل ٦٥% حيث تهب الرياح الجافة ، ويزيد معدل الرطوبة في الساعات الأولى من النهار ويقل التبخر حينها ، ويرتفع التبخر إلي أعلاه في منتصف النهار .

جدول (١١) التبخر والرطوبة في محطة بئر العبد

الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
طاقة التبخر (مم)	٣,٤	٣,٨	٤,٢	٤,٦	٤,٨	٤,٩	٤,٧	٤,٨	٤,٢	٤,٩	٣,٩	٣,٣
الرطوبة (%)	٦٨	٦٧	٦٥	٦٧	٦٦	٦٩	٧١	٧٠	٦٨	٦٧	٦٩	٦٩

المصدر : جامعة العريش ، كلية العلوم الزراعية ، المنظومة الزراعية ، دراسة ميدانية لتربتي السادات والتلول ، ٢٠٠٠ ، ص ٩ .

٤- إدارة الملاحات : يعتمد أي مشروع عند انشائه علي أربعة ركائز رئيسية وهي : رأس المال والإدارة والعمالة ومستلزمات الإنتاج (محمود فياض ، ٢٠١٠ ، ص ٢٣) ، ويضاف عليها الإجراءات الإدارية والتي تسبق عمليات الإنشاء وهي يمكن أن تتم مرة واحدة وقد يتم تجديدها كل فترة ، وتوجد العديد من الاجراءات المتنوعة التي يجب أن يقوم بها المستثمر في مجال تعدين الملح بشمال سيناء حيث يجب أن يحصل علي موافقة عدد من الجهات الادارية لإنشاء الملاحه وتتمثل في إدارة المحاجر والهيئة العامة للثروة السمكية وإدارة شئون البيئة وجهات أمنية بالمحافظة ، وقد كانت مدة الإيجار للملاحه في شمال سيناء تمتد لمدة عشرة أعوام لكنها تقلصت إلي عام في بعض الملاحات وعامين في بعضها الآخر مما يؤثر بالسلب علي استرداد تكاليف التشغيل والأرباح واستقرار فترة الاستثمار مع هذه القوانين المتضاربة ، كما ارتفعت القيمة الايجارية للملاحه من قبل إدارة المحاجر حيث تبلغ ١٠٠ ألف جنيه/كم^٢ سنوياً ، وفرضت عليها ضرائب عقارية ، وقد أثر الوضع الأمني علي الاستثمار في مجال تعدين الملح حيث تسبب في توقف الاستخراج في عدد من الملاحات ، فضلاً علي صعوبة نقل الإنتاج إلي الضفة الغربية من قناة السويس بسبب طول الانتظار للعبور والتدقيق الأمني (زيارة ميدانية) .

٥- العمالة : تُعد العمالة أحد العوامل الأساسية في نجاح تعدين الملح بمنطقة بحيرة البردويل، بسبب توفرها حيث تتوزع الملاحات بمركزي العريش ١٩٨,٥ ألف نسمة وبئر العبد ٩١,٩ ألف نسمة عام ٢٠١٨ ليمثلا معاً ٦٤,٥% من إجمالي سكان محافظة شمال سيناء (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء ،



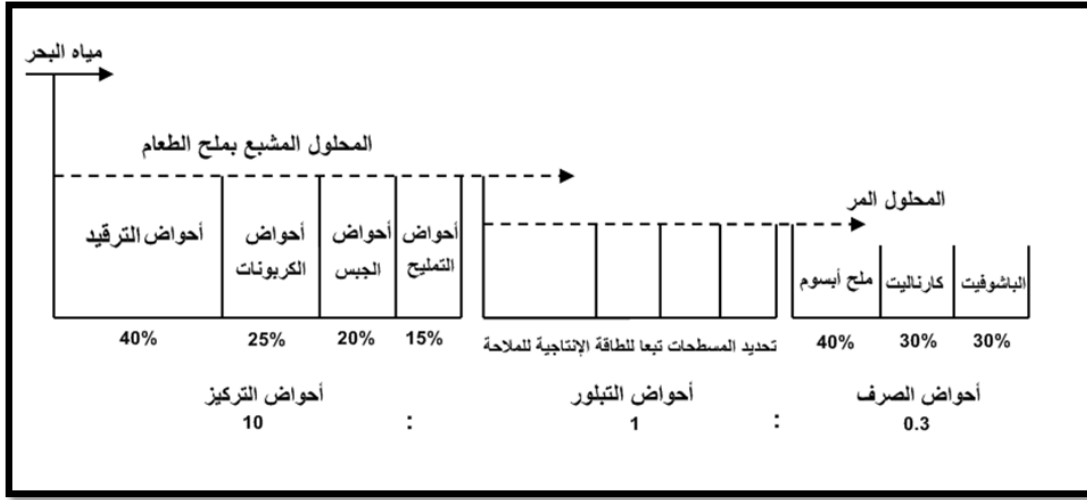
(٢٠١٩) فضلاً عن الأعداد التي تقدر بالآلاف والتي انتقلت إليهما من مركزي رفح والشيخ زويد ، كما أنها حرفة لا تحتاج في مجملها إلي مهارات فنية خاصة بل يمكن اكتسابها بسهولة من خلال الاحتكاك والتوجيه المباشر .

ويتضح من دراسة مقومات إنتاج الملح في بحيرة البردويل توافر الكثير من الثروات الطبيعية التي يمكن استثمارها بشكل مناسب في بحيرات مصر الشمالية خاصة صيد الأسماك واستخراج الملح ، حيث تعد البحيرات الساحلية والأراضي الرطبة المصرية من أكثر النظم الإيكولوجية للأراضي الرطبة إنتاجية في العالم (Abdelazim N. et. al . , 2019) ، وتعاني العديد من البحيرات من التلوث بسبب قربها من مناطق الكثافات السكانية المرتفعة (Prok J. Donald P. , 2004) ، وتستثني بحيرة البردويل من ذلك .

٦- أساليب إنتاج الملح ومراحله : يتم الحصول على الملح بثلاث طرق ، وهي البخر الشمسي والتعدين الجاف والسياحات^١ ، وتستخدم الطريقة الأولى في صناعة الملح بمنطقة بحيرة البردويل من خلال إنشاء الملاحات على الأراضي المنبسطة القريبة من البحيرة بالأجزاء الخالية من التلوث ، ويقسم مسطحها المائي إلى أحواض تركيز ، وتبلور ، وصرف المحلول المر شكل (٦) . ويتم تغذية أحواض التركيز بالمحلول الأم من خلال المآخذ الذي يربط الملاحه بها لفترة تقل مع انخفاض كميات الأمطار وارتفاع درجات الحرارة ، ثم يتم ملئ أحواض التبلور لنحصل على طبقة من الملح المترسب بسمك ٢٢سم تقريباً تصبح بعدها بلاطة ملحية تشكل الأرض الثابتة لأحواض التبلور (سعد الرفاعي ، ٢٠٠٥ ، ص١٨) ، ويمكن بعدها استخدام المعدات الثقيلة في الاستخراج حيث تجمع وتتكرر لتكون جاهزة للاستهلاك (محمد الديب ، ١٩٨٥ ، ص ٥٨٧) .

^١ طريقة التعدين الجاف : تستخدم في استخراج الملح الصخري وهو عبارة عن رواسب للصخور الملحية أو في استخراج الملح البحري الناتج من تبخر مياه البحر قديماً ، وتتم بالمعدات الثقيلة أو من خلال ضخ الماء الساخن في الرواسب الملحية باستخدام الأنابيب لإذابة الهاليت ، ثم تُرفع المياه المالحة علي السطح لتبخيرها لإنتاج الملح . طريقة تعدين الملح بالسياحات : وتتم بالبخر الشمسي للملح المستخرج من مياه صرف الأراضي الزراعية والمزارع السمكية وهي تحتوى على بقايا المبيدات الزراعية والعناصر الثقيلة الخطيرة مثل الزئبق والزرنيخ والرصاص والانتيمون والماديوم بنسب مرتفعة (شركة النصر للملاحات ، ٢٠١٤) .





المصدر: تقرير شركة النصر للملاحات ، ١٩٩٩ ، ص ٩ .

شكل (٦) تقسيم أحواض الملاحه لاستخراج ملح الطعام

أ- مكونات ملاحات بحيرة البردويل :

- مأخذ الملاحه (التغذية) : يتم من خلاله سحب الماء المالح من البحيرة من عمق ثلاثة أمتار من داخل البحيرة علي مسافة ٣٠٠ متر من شاطئها من خلال ماسورة قطرها متر مع وضع شباك دقيقة تحجز زريعة الأسماك والقشريات من دخول الملاحه ، ويدعم مأخذ الملاحه بظلمبات لسحب المياه إلي الملاحه ، مع تحليل دوري لمياه البحيرة كل ستة شهور لتحديد مدى تأثير مأخذ الملاحه علي مياه البحيرة والتي يشترط فيها وجود المياه فيها بشكل دائم مع خلوها من التلوث .

- أحواض التركيز : تستخدم للتخلص من الشوائب وأملاح الكالسيوم مع رفع تركيز المياه من ٣,٥ بوميه إلي ٢٤ بوميه بما يساوي ١,٢ جم/سم^٣ "البوميه : تعرف بدرجة تشبع المياه بالملح وتظهر عند درجة تركيز ٢٤" ، ومساحتها تبلغ نحو عشرة أضعاف أحواض التبلور ، وبذلك يفقد المحلول نحو ٩٠% من حجمه الأصلي ، وتصل مساحة الملاحه التي تعمل بشكل اقتصادي إلي ١٢ مليون متر مربع لنتج ٢٠٠ الف طن/ عام ، وتنقسم أحواض التركيز إلي أربعة أحواض فرعية تمثل مراحل أساسية في الإنتاج هي : أحواض الترقيد التي يترسب فيها المواد العالقة بمحلول الملح علي مساحة تمثل ٤٠% من أحواض التركيز ، وأحواض الكربونات وفيها يتم ترسيب أملاح كربونات وبيكربونات الكالسيوم وأكاسيد الحديد علي



مساحة ٢٥% من مساحة أحواض التركيز ، وأحواض الجبس ويطرسب فيها كبريتات الكالسيوم وتمثل ٢٠% من أحواض التركيز ، وأخيراً أحواض التملح التي يصل محلول الملح فيها لدرجة التشبع لارتفاع تركيزه بالمياه عند درجة ٢٤ بوميه حيث يظهر الملح وينقل إلي أحواض التبلور .

- **أحواض التبلور** : يتم فيها ترسيب الملح الخام بالبخر الشمسي حتي يصل المحلول الملحي عند تركيز يتراوح بين ٢٤ و ٢٨ بوميه ليمثل ٥% فقط من المحلول الملحي لنحصل علي أول كمية ذات جودة عالية من ملح الطعام للاستهلاك الغذائي والصناعي .

- **أحواض الصرف** : يصرف فيها المحلول المر المتبقي من ترسيب ملح الطعام بأحواض التبلور بعدما تصل درجة تركيزه أعلى من ٢٨ بوميه "١,٢٥ جم/سم^٣" ويكون غني بأملاح البوتاسيوم والماغنسيوم .

- **قنوات التغذية والصرف داخل الملاحات** : تنشأ بالملاحات قنوات لتغذية أحواض التبلور و أخرى لصرف المحلول المر .

وتكرر العملية السابقة برتيب مراحلها فترسب طبقة من الملح بسمك ١٥ : ٢٠ سم خلال ٨ : ١٢ شهر خلال موسم التغذية ، ويتم حصاد الملح المترسب بأحواض الترسيب باستخدام معدات الجرافات ثم تنقل لمناطق التجميع أو إلى وحدات الغسيل أو التكرير لرفع جودته ، حيث يعالج في حلزونات دوارة لإذابة الأملاح المصاحبة غير المرغوب فيها والتخلص من الشوائب غير القابلة للذوبان ، ونستخدم المياه المشبعة بملح الطعام أثناء الغسيل لتقليل نسبة الفاقد من الملح الخام بمعدل ١٢,٥% ، حيث ينتقل سائل غسيل الملح من خلال سير معلق عبر أحواض ترسيب بهدف تنقيتها من الشوائب . وبالتالي تُرفع نسبة كلوريد الصوديوم بالملح إلي ٩٨,٥% وبنسبة رطوبة ٤% ، وتطحن كميات من الملح لتصبح في هيئة ملح ناعم رطب لتستخدم في صناعات محددة ويعبأ في عبوات وزنها ٥٠ كجم صورة (١) ، وتبقي كميات أخرى على هيئة ملح خشن رطب يستخدم في الصناعة وحفظ درجة حرارة الثلج صورة (٢) .





المصدر: دراسة ميدانية لإحدى فروع بيع شركة النصر للملاحات بمدينة العاشر من رمضان ، نوفمبر ٢٠١٨.

صورة (٢) ملح خشن رطب

صورة (١) ملح ناعم رطب

ويتم تكرير كميات من الملح بتمريرها بالغسيل على مراحل متعددة باستخدام السائل الملحي المشبع بملح الطعام بهدف رفع درجة النقاوة لتصبح نسبة كلوريد الصوديوم ٩٩,٢% ، ثم يجفف حرارياً برفع درجة حرارته ما بين ٣٠٠ و ٥٠٠ درجة مئوية حتي تصل نسبة الرطوبة به إلى ٠,٢% ، ويضاف إلى الملح المكرر كميات ضئيلة من فوسفات الكالسيوم أو كربونات ماغنسيوم أو نشا بنسبة ١% من وزنه لرفع درجة انسيابه وعدم تكتله ، ويأخذ المنتج من ملح الطعام الأشكال التالية حيث تضاف عليه نسبة من اليود :

- ملح خشن بدرجة كبيرة : ويعبأ في عبوات بوزن ٢٥ كجم ، حيث لا يمر من منخل رقم ٢٤ .
- ملح خشن : يمر ٩٥% منه من منخل رقم ٢٢ عرض فتحته ٢,٨٣ مم ، ويعبأ في أكياس وزنها يتراوح بين ٢٥ : ١٠٠ جم .
- ملح ناعم : يمر ٩٥% منه من منخل رقم ٢٤ عرض فتحته ٢ مم ، حيث يطحن الملح الخشن بدرجة كبيرة ، ويوضع في عبوات بوزن ٢٥ كجم صورة (٣) .
- ملح ناعم جداً : يمر ٩٥% منه على الأقل من منخل رقم ٢٤ فتحاته اتساعها ١ مم فقط ، ويعبأ في أكياس يتراوح وزنها بين ٢٥ : ١٠٠ جم (تقرير شركة النصر للملاحات، ٢٠١٤ ، ص ١٩-٣٢) .



وينتج عدد من الملاحات ملح في شكل أقراص ويستخدم في معالجة مياه أحواض السباحة ومياه الخزانات صورة (٤) . وتحتوى الملاحه على مصنع به ثلاث وحدات لغسيل الملح مع وحدة أو وحدتان للتكرير، ووحدة تعبئة آلية ، ومخزن تختلف سعته حسب مساحة وكمية الإنتاج لكل ملاحه ، وكان لاستخدام أساليب التعدين المتطورة دوره المباشر في تطور الإنتاج .



المصدر: دراسة ميدانية لإحدى فروع بيع شركة النصر للملاحات بمدينة العاشر من رمضان ، نوفمبر ٢٠١٨ .

صورة (٣) عبوات ملح وزنها ٢٥ كجم صورة (٤) ملح أقراص

جدول (١٢) المواصفات القياسية للحد الأقصى لمكونات ملح الطعام

ملح طعام يودى (ناعم - خشن)	ملح طعام يودى مكرر (ناعم - خشن)	المنصف المواصفات
٩٨	٩٨,٥	لا تقل نسبة كلوريد الصوديوم عن : (%)
٥	٠,٣	لا تزيد نسبة الرطوبة على : (%)
٢	١,٥	لا تزيد نسبة الشوائب الكلية (%) (المواد الثانوية الطبيعية خلافاً لكلوريد الصوديوم) على :
٠,٣	٠,١٥	لا تزيد نسبة الشوائب غير القابلة للذوبان في الماء على : (%)
٠,٢	٠,٢	لا يزيد الكاديوم كجزء في المليون على :
٢	٢	لا يزيد النحاس كجزء في المليون على :
٠,٥	٠,٥	لا يزيد الزرنيخ كجزء في المليون على :
١	١	لا يزيد الرصاص كجزء في المليون على :
٠,٠٥	٠,٠٥	لا يزيد الزئبق كجزء في المليون على :

المصدر: شركة المكس للملاحات ، قطاع التنظيم والعلاقات الصناعية ، ٢٠١٨ ، ص ٤ .



ب- المواصفات القياسية لمكونات ملح الطعام : يوضح الجدول (١٢) المواصفات القياسية للحد الأقصى لكل عنصر من مكونات ملح الطعام كي يتصف بالجودة ، حيث يجب أن يكون علي شكل بلورات بيضاء ليس لها رائحة وملحية الطعم خالية من المرارة ، وتتقارب نسب تلك العناصر في ملح الطعام اليودي المكرر مع نسبها في ملح الطعام اليودي العادي أو تتساوي أحياناً كالتالي :

- ملح الطعام اليودي المكرر "ناعم - خشن" : لا تقل نسبة كلوريد الصوديوم فيه عن ٩٨,٥% ، ولا تزيد نسبة الرطوبة علي ٠,٣% ، كما لا ترتفع نسبة الشوائب الكلية من المواد الثانوية الطبيعية خلاف كلوريد الصوديوم على ١,٥% ، ولا تزيد نسبة الشوائب غير القابلة للذوبان في الماء على ٠,١٥% .

- ملح طعام يودي "ناعم - خشن" : تصل نسبة كلوريد الصوديوم إلي ٩٨% ، ولا تزيد نسبة الرطوبة علي ٥% ، كما لا تتخطي الشوائب الكلية نسبة ٢% ، ولا تتعدى الشوائب غير القابلة للذوبان في الماء نسبة ٠,٣% . ولا تزيد نسب عناصر : الكاديوم والنحاس والزرنيخ والرصاص والزنثيق علي ٠,٢ و ٠,٥ و ١ و ٠,٠٥ كجزء في المليون بالترتيب في كلا النوعين (الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة، ٢٠٠٧ ص ٧).

وتصل نسبة كلوريد الصوديوم بالملح المنتج من السياحات التي توجد بمناطق السبخات إلي ٨٧% فقط من إجمالي مكوناته وبالتالي ترتفع فيه نسب العناصر الضارة ، ورغم ذلك يُقبل البعض علي شرائه لانخفاض سعره عن ملح الملاحات الذي يتعرض كميات منه للغسيل وأخري للتكرير ، مما يؤثر علي صحة الأفراد وتعرضهم للإصابة بالأمراض ، وتستخدم أساليب الإنتاج التي تعطي كميات كبيرة بعد زيادة السكان والحاجة إلي توفير السلعة الأساسية بالطرق غير التقليدية (Guha J. Chattoraj P. ,1980,PP.52-53) .



ثانياً - تطور إنتاج الملح وتوزيعه :

ينتج الملح في منطقة بحيرة البردويل من عدد من الملاحات تحسن الإشارة إليها قبل التعرف علي تطور الإنتاج وتوزيعه .

١- توزيع الملاحات :

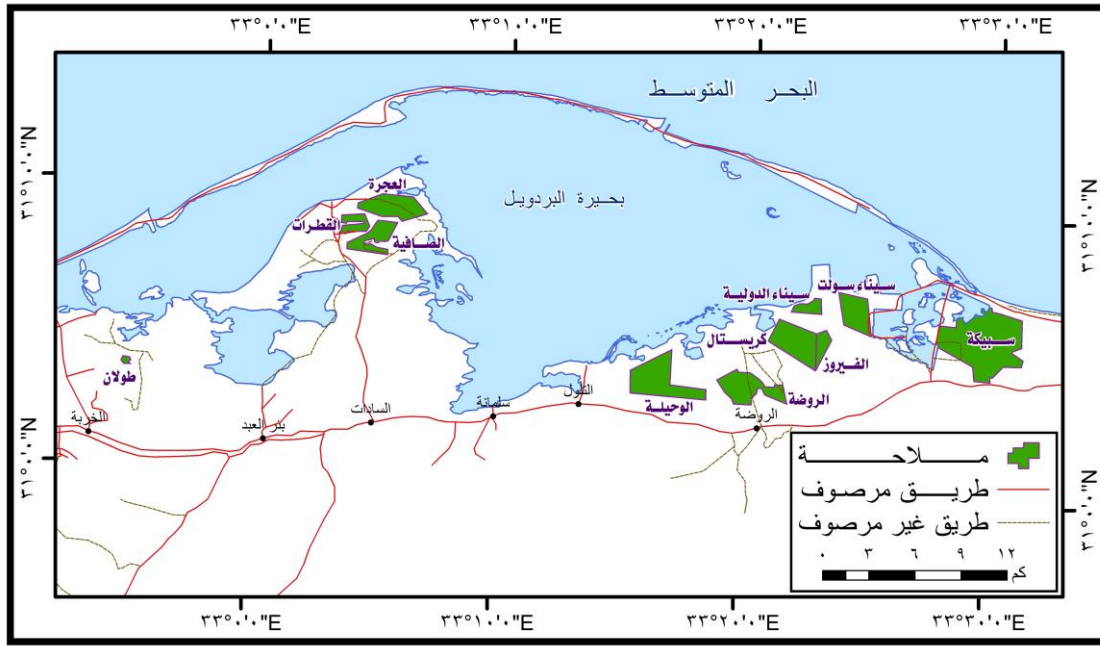
ينتج الملح من ملاحات بحيرة البردويل من ١١ ملاحه تختلف في توزيعها ومساحتها وأشكالها وموقعها ، حيث تنتزع الملاحات علي شواطئ بحيرة البردويل شمال الطريق الدولي الساحلي القنطرة شرق - العريش وتنقسم حسب موقعها من البحيرة إلي قسمين فمنها ما هو قريب من البحيرة مثل : سبيكة وسيناء سوليت وسيناء الدولية وكريستال والوحلية والآخر أقل قرباً وهي : الروضة والعجرة والصفافية والقطرات والفيروز وطولان ، وتنتزع الملاحات حسب الكيان القانوني علي ثلاثة جهات وهي : القطاع العام ويتمثل في ملاحه واحدة ، وجهاز الخدمة الوطنية ويتمثل في ملاحه واحدة أيضاً ، والقطاع الخاص بعدد ٩ ملاحات تحفيزاً له للمشاركة في مشروعات إنتاج الغذاء (Gittinger, J., 1982, P.65) ، ويوضح الجدول (١٣) والشكل (٧) التوزيع الجغرافي للملاحات في منطقة بحيرة البردويل ومساحتها ، وتأخذ معظمها أشكال غير منتظمة وإجمالي مساحتها ٥٣,٠٥ كم^٢ حيث تمثل ٣,٨% من إجمالي منطقة الدراسة وهي كالتالي حسب حجمها حيث يمكن تقسيمها إلي ثلاث فئات هي :

جدول (١٣) التوزيع الجغرافي لملاحات بحيرة البردويل حسب المساحة عام ٢٠١٧

الفئة	الملاحه	الموقع		المساحة كم ^٢	المساحة %
		الفلكي (تقاطع دائرة العرض مع خط الطول)	الجغرافي		
كبيرة المساحة	سبيكة	٦ / ٣١ ش - ٢٩ / ٣٣ ق	بجوار قرية الميدان وشمال شرق قرية مزار بنحو ٣ كم	٢٦,٥٠	٤٩,٩
	سيناء سولت	٨ / ٣١ ش - ٢٥ / ٣٣ ق	شمال قرية مزار بنحو ٤ كم	٧,٥٦	١٤,٣
	الروضة	٤ / ٣١ ش - ٢٠ / ٣٣ ق	شمال قرية الروضة بنحو ٢ كم	٤,٥٠	٨,٥
	العجرة	١٠ / ٣١ ش - ٢٩ / ٣٣ ق	شمال شرق قرية مبارك ١,٥	٤	٧,٥
	كريستال	٦ / ٣١ ش - ٢٢ / ٣٣ ق	شمال شرق قرية الروضة بنحو ٣ كم	٣,٧٥	٧,١
	الوحلية	٤ / ٣١ ش - ١٧ / ٣٣ ق	شمال شرق قرية التلول بنحو ٢ كم	٣	٥,٦
	الصفافية	٨ / ٣١ ش - ٥ / ٣٣ ق	شرق قرية مبارك بنحو ٠,٥ كم	٢,٥٠	٤,٧
	سيناء الدولية	٧ / ٣١ ش - ٢٣ / ٣٣ ق	شمال شرق قرية الروضة بنحو ٠,٥ كم	٠,٤٦	٠,٩
	القطرات	٩ / ٣١ ش - ٤ / ٣٣ ق	تقع في قرية مبارك	٠,٣٣	٠,٦
	الفيروز	٦ / ٣١ ش - ٢٤ / ٣٣ ق	شمال شرق قرية الروضة بنحو ٣,٥	٠,٢٥	٠,٥
محدودة المساحة	طولان	٤ / ٣١ ش - ٥٥ / ٣٢ ق	شمال قرية الخرية بنحو ٨ كم	٠,٢٠	٠,٤
	إجمالي			٥٣,٠٥	١٠٠

المصدر: اعتماداً على تحليل خريطة مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ لمنطقة الدراسة .





المصدر: إدارة المحاجر بمحافظة شمال سيناء، خريطة مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ لمنطقة الدراسة.

شكل (٧) توزيع ملاحات بحيرة البردويل

الأولي - ملاحات كبيرة المساحة : تزيد مساحتها علي ٨ كم^٢ ، وتتمثل في ملاحه سبيكة والتي تُعرف بهذا الاسم نسبة للمكان الذي توجد فيه وتقع غرب مدينة العريش بجوار قرية الميدان وشمال شرق قرية مزار بنحو ٣ كم في نطاق محمية الزرانيق ، وهي أكبر الملاحات بمساحة ٢٦,٥ كم^٢ حيث تُمثل ما يُقرب من نصف مساحة الملاحات بمنطقة بحيرة البردويل، وتتبع القطاع العام .

الثانية - ملاحات متوسطة المساحة : تتراوح مساحتها بين ٢,٥ و ٨ كم^٢ ، وتضم ست ملاحات تبلغ مساحتها ٤٧,٧% من الإجمالي وتتبع القطاع الخاص ، وهي :

- ملاحه سيناء سولت وتقع في نطاق محمية الزرانيق إلي الشمال من قرية مزار بنحو ٤ كم غرب ملاحه سبيكة مباشرة علي مساحة ٧,٥٦ كم^٢ ، وتمثل ١٤,٣% من إجمالي مساحة الملاحات .

- ملاحه الروضة تقع شمال غرب قرية الروضة ، وتتبع شركة الروضة لتصنيع الملح وتكريره ، ومساحتها ٤,٥ كم^٢ بنسبة ٨,٥% من إجمالي مساحة الملاحات .



- ملاحه العجرة : عُرفت بذلك لزراعة البطيخ الصغير بجوارها ويسمى العجر ، وتتبع شركة الصفا للملاحات ، تقع شمال شرق قرية مبارك بنحو ١,٥ كم إلى الشمال الشرقي من ملاحه الصافية ، ومساحتها ٤ كم^٢ بنسبة ٧,٥% من إجمالي مساحة الملاحات .
- ملاحه كريستال : تقع في نطاق محمية الزرانيق شمال قرية الروضة بنحو ٣ كم علي مساحة ٣,٧٥ كم^٢ ، وتمثل ٧,١% من الإجمالي .
- ملاحه الوحيلة : تقع شمال شرق قرية التلول بنحو ٢ كم ، وتتبع شركة الخير لإنتاج الملح وتكريره علي مساحتها ٣ كم^٢ ، وتمثل ٥,٦% من إجمالي مساحة الملاحات بمنطقة الدراسة .
- ملاحه الصافية : عرفت بذلك نسبة لبركة الصافية التي تقع بجانبها ، وتابعة للشركة المصرية لتكرير الملح ، وتقع شرق قرية مبارك مركز بئر العبد بنحو ٠,٥ كم فقط علي مساحة ٢,٥ كم^٢ وتمثل ٤,٧% من إجمالي مساحة الملاحات .
- الثالثة - ملاحات محدودة المساحة :** ومساحتها أقل من ٢,٥ كم^٢ ، وتتبع أيضاً القطاع الخاص عدا ملاحه طولان التي تتبع جهاز الخدمة الوطنية ، وعددها أربع و مساحتها ٢,٤% من إجمالي الملاحات وهي :
- ملاحه سيناء الدولية : تقع في نطاق محمية الزرانيق غرب ملاحه سيناء سولت إلي الشمال الشرقي من قرية الروضة بنحو ٤,٥ كم ، ومساحتها ٠,٤٦ كم^٢ ، وتمثل ٠,٩% من الإجمالي .
- ملاحه القطرات : عُرفت بذلك لأنها موزعة على شكل ثلاثة قطرات ، وهي تابعة لشركة الدويغرى لتكرير الملح ، تقع غرب ملاحه الصافية في قرية مبارك علي مساحة ٠,٣٣ كم^٢ ، وتمثل ٠,٦% فقط من إجمالي مساحة الملاحات .
- ملاحه الفيروز : تقع في نطاق محمية الزرانيق شرق ملاحه العجرة شمال قرية الروضة بنحو ٢,٥ كم ، ومساحتها ٠,٢٥ كم^٢ تمثل ٠,٥% فقط من إجمالي مساحة الملاحات في المحافظة .
- ملاحه طولون : عرفت بذلك نسبة لسبخة طولون المجاورة لها شمال قرية الخربة بنحو ٨ كم علي مساحة ٠,٢٠ كم^٢ لتمثل ٠,٤% من إجمالي مساحة الملاحات .



٢- إنتاج الملح :

تتسم منطقة بحيرة البردويل في شمال سيناء بكونها بيئة نقية بعيدة عن مصادر التلوث وتعرض شواطئها لأشعة الشمس على مدار العام ، وبالتالي تتوافر بها المقومات الأساسية لإنشاء الملاحات الشمسية التي تتميز بمصدر مياه متجدد ونظيف ، ويُعد تطويرها استثمار جيد لهذه البيئة النقية و إنتاج ملح علي درجة عالية من الجودة وبكميات تجارية ويتضح ذلك من خلال الجدول (١٤) والشكل (٨) .

- تراوح إجمالي إنتاج ملاحات منطقة بحيرة البردويل بين ٥٦٦,٤ ألف طن و ١٤٥٥,٢ ألف طن خلال الفترة ٢٠٠٤ - ٢٠١٧ بمتوسط سنوي ١٠٧٤,٦ ألف طن ، وبالتالي فالتذبذب واضح في الكميات المنتجة حيث بلغ أكبر معدل للزيادة ٧٢,١% عام ٢٠٠٦ ، وتعود الزيادة في الإنتاج بشكل عام إلي التوسع في إنشاء ملاحات جديدة مع استخدام الأساليب الحديثة في الإنتاج كاستبدال الأحواض الرملية بالأحواض المبطنة بالحجر الجيري كما هي الحال في ملاحه سبيكة ، وتراجع الإنتاج في بعض السنوات وكان أكبر معدل للنقصان ٢٤,٩% عام ٢٠١٢ بسبب توقف بعض الملاحات عن العمل مثل ملاحه طولان إلي جانب الظروف الأمنية الطارئة التي تمر بها بالمحافظة .

- التفاوت الكبير بين الملاحات في كمية الإنتاج من الملح خلال الفترة قيد الدراسة ، وعليه يمكن تقسيم تلك الملاحات من حيث متوسط إنتاجها السنوي إلي فئتين كما يلي :

الأولي : يصل متوسط إنتاجها إلي ١٠٠ ألف طن وأكثر سنوياً يمثلها ثلاث ملاحات وهي: سبيكة والصافية والعجرة ، ويبلغ متوسط إنتاجها السنوي مجتمعة ٩٧٧,٨ ألف طن بنسبة ٨٨,٧% من إجمالي إنتاج ملاحات منطقة الدراسة خلال الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٧ ، وتُعد ملاحه سبيكة الأكبر إنتاجاً حيث بلغ متوسطها السنوي ٦٩٠,١ ألف طن بنسبة ٦٢,٦% من متوسط إجمالي إنتاج الملاحات ، كونها الأكبر مساحة ، وتأتي ملاحه الصافية في الترتيب الثاني بمتوسط إنتاج ١٧٠,١ ألف طن بنسبة ١٥,٤% من إجمالي الإنتاج ، وتليها ملاحه العجرة في الترتيب الثالث بمتوسط إنتاج ١١٧,٦ ألف طن بنسبة ١٠,٧% .

الأخرى : يقل متوسط إنتاجها علي ١٠٠ ألف طن سنوياً ، وتتمثل في الملاحات الأخرى الثمانية وإجمالي متوسط إنتاجها السنوي ١٢٤ ألف طن بنسبة ١١,٣% خلال الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٧ ، وهي



بالترتيب حسب متوسط إنتاجها السنوي : القطرات ، والروضة ، طولان ، وكريستال ، وسيناء سولت ، وكريستال ، وفيروز ، وسيناء الدولية ، والوحيلة ، حيث يتراوح إنتاجها بين ٤٦,٨ و ٠,٠٥ ألف طن .

- يوضح المدي بين أعلى وأقل كمية إنتاج للملح التفاوت الكبير في الإنتاج السنوي للملاحات مثل : ملاحه سبيكة التي بلغ إنتاجها ٩٦٠,٧ ألف طن عام ٢٠١٥ وتتاقص إلي ١٦٧ ألف طن عام ٢٠١٧ ، وملاحه طولان التي تُعد أصغرها مساحة كان أعلى إنتاج لها ٥٠ ألف طن عام ٢٠١١ وأقل كمية ٢,٣ ألف طن في عام ٢٠١٣ .

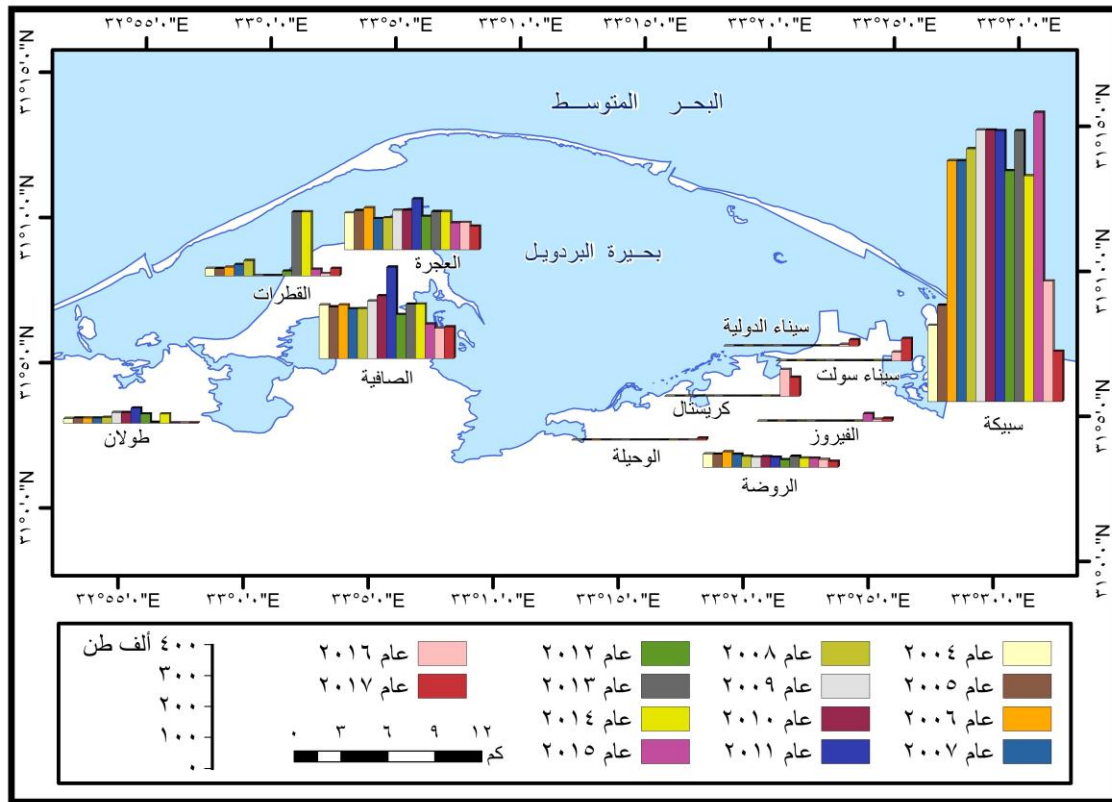
- تختلف الملاحات فيما بينها من حيث استمرار الإنتاج وبالتالي التأثير علي الكميات المنتجة ، فهناك ملاحات أنتجت الملح طوال الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٧ مثل : سبيكة والصالفة والعجرة والروضة ، وهناك ملاحات توقف إنتاجها لعدد من الأعوام مثل ملاحه القطرات في ٢٠٠٩ و ٢٠١٠ و ٢٠١١ ، وملاحه طولان التي توقف إنتاجها من عام ٢٠١٥ حتي الآن . وتوجد ملاحات حديثة النشأة لكنها استمرت في الإنتاج مثل ملاحه فيروز التي أنشئت عام ٢٠١٥ ، وملاحات سيناء سولت وكريستال وسيناء الدولية التي أنشئت عام ٢٠١٦ ، وملاحه الوحيلة التي أنشئت عام ٢٠١٧ .

جدول (١٤) تطور إنتاج الملح من ملاحات بحيرة البردويل خلال الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٧

معدل - / + %	إجمالي		الوحيلة		سيناء الدولية		كريستال		سيناء سولت		فيروز		طولان		الروضة		القطرات		العجرة		الصالفة		سبيكة		ملاحه عام
	ألف طن	%	ألف طن	%	ألف طن	%	ألف طن	%	ألف طن	%	ألف طن	%	ألف طن	%	ألف طن	%	ألف طن	%	ألف طن	%	ألف طن	%	ألف طن	%	
٠	٦٣٥,١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٢	١٥	٧	٤٤,٣	٤	٢٤	١٩	١٢١,٧	٢٨	١٧٧,٢	٤٠	٢٥٢,٩	٢٠٠٤
١٠,٩	٧٠٤,٢	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٢	١٦,٥	٦	٤٣,٥	٢	٢٣,٩	١٩	١٢٩,٤	٢٤,٣	١٧٠,٩	٤٥,٤	٣٢٠	٢٠٠٥
٧٢,١	١٢١١,٨	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١	١٦,٥	٤	٥١,٣	٢	٢٨,٤	١٢	١٣٨,٢	١٥	١٧٧,٤	٦٦	٨٠٠	٢٠٠٦
٣,٩-	١١٦٤	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١	١٦,٥	٤	٤٣,١	٣	٢٧,١	٩	١٠٢,٩	١٤	١٦٤,٤	٦٩	٨٠٠	٢٠٠٧
٤,٥	١٢١٦	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١	١٨,٥	٣	٣٦,٥	٤	٥٠,٣	٩	١٠٥,٥	١٤	١٦٥,٢	٦٩	٨٤٠	٢٠٠٨
٦,٢	١٢٩١,١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٣	٣٥	٢	٣٣,٤	٠	٠	١٠	١٣٠,٣	١٥	١٩٠,٣	٧٠	٩٠٢,١	٢٠٠٩
١,٥	١٣١٠,٩	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٣	٣٥	٢	٣٥,٢	٠	٠	١٠	١٣٠,٨	١٦	٢٠٧,٨	٦٩	٩٠٢,١	٢٠١٠
١١	١٤٥٥,٢	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٣	٥٠	٢	٣٣,٣	٠	٠	١٢	١٦٨,٧	٢١	٣٠٣,٢	٦٢	٩٠٠	٢٠١١
٢٤,٩-	١٠٩٣,٤	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٣	٣٠	٢	٢٥,٢	٢	١٥,٤	١٠	١١٠,٣	١٣	١٤٥,٦	٧٠	٧٦٦,٩	٢٠١٢
١٥,٨	١٢٦٦,٤	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠,٢	٢,٣	٣	٣٦,٤	١,٨	٢١٢	١٠	١٢٦,٢	١٤	١٨٠,٣	٧١	٩٠٠	٢٠١٣
١٠,١-	١١٣٨,١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٢	٣٠	٣	٣٠,٤	٢	٢١٢	١١	١٢٦,٢	١٦	١٨٠,٣	٦٦	٧٥٠	٢٠١٤
٨,٩	١٢٣٩,٩	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٢	٣٥	٢	٢٩,٩	٢	٢١,٦	٧	٨٨,٨	٩	١١٣,٩	٧٨	٩٦٠,٧	٢٠١٥
٣٩,٣-	٧٥٢,٤	٠	٠	٠,٦	٤,٨	١٢	٨٩	٣,٤	٢٨,٧	١	٦,٥	٠	٠	٣	٢٥,٧	١	٧	٧	١٢	٨٩,٩	١٤	١٠٠,٥	٥٣	٤٠٠,٣	٢٠١٦
٢٤,٧-	٥٦٦,٤	١	٦,٣	٤	٢٠,٥	١١	٦٢,٨	١٣	٧٤,١	٢	٩,٥	٠	٠	٣	١٩,٩	٤	٢٤	١٤	١٤	٧٧,٨	١٨	١٠٤,٥	٣٠	١٦٧	٢٠١٧
	١٠٧٤,٦		٠,٥		١,٨		١٠,٨		٧,٣		٢,٩		١٩		٣٤,٩		٤٦,٨			١١٧,٦		١٧٠,١		٦٩٠,١	المقوسط
	١٠٠		٠,١		٠,٢		٠,٩		٠,٧		٠,٣		١,٧		٣,٢		٤,٢			١٠,٧		١٥,٤		٦٢,٦	%

المصدر : اعتماداً علي : محافظة شمال سيناء ، مركز المعلومات ، الكتاب الاحصائي السنوي في الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٧





المصدر : اعتماداً علي جدول (١٤) .

شكل (٨) تطور إنتاج الملح من ملاحات بحيرة البردويل خلال الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٧

ويوضح الجدول (١٥) والشكل (٩) إنتاج الملح من ملاحات بحيرة البردويل عام ٢٠١٧ ، حيث بلغ إنتاجها ٥٦٦,٤ ألف طن ، وقد تصدرت ملاحه سببكة الإنتاج فأسهمت بما يقرب من الثلث ، وتلاها ملاحه الصافية بنحو الخمس ، بينما جاء في الترتيب من الثالث إلي الخامس ملاحات : العجرة وسيناء سولت وكريستال حيث أسهمت بنسب تقترب من العُشر بالترتيب ، وأسهمت ملاحات : القطرات وسيناء الدولية والروضة والفيروز والوحيلة بنسب محدودة في إنتاج الملح مثلت ٤,٢ و ٣,٦ و ٣,٥ و ١,٧ و ١,١% بالترتيب ، بينما لم تُنتج ملاحه طولان الملح هذا العام . وبلغ المدي بين أكبر الملاحات (سببكة) وأصغرها إنتاجاً (الوحيلة) ١٦٠,٧ ألف طن مما يوضح الفارق الكبير في الإنتاج بين الملاحتين الذي بلغ ٢٦,٥ مرة .



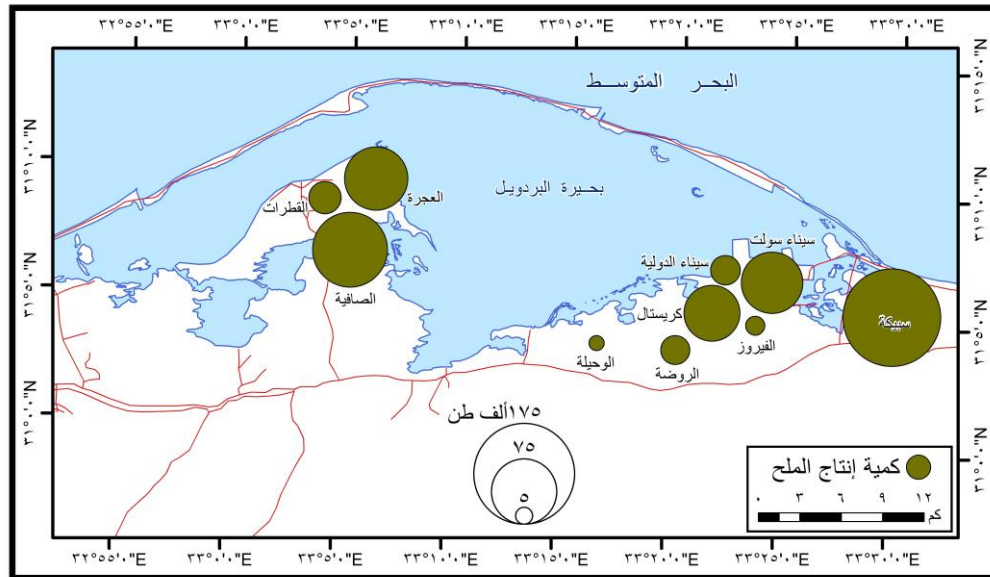
وبمقارنة إنتاج الملاحات بمساحتها عام ٢٠١٧ نجد أن الملاحات كبيرة المساحة التي تمثلها ملاحه سبيكة أنتجت نحو ثلث الإنتاج ، بينما أنتجت الملاحات الست المتوسطة المساحة وهي : سيناء سولت والروضة والعجرة وكريستال والوحيلة والصالفة ٣٤٥,٤ ألف طن تمثل ٦١% من إجمالي الإنتاج ، أما الملاحات الأربع محدودة المساحة وهي : سيناء الدولية والقطرات والفيروز وطولان فقد أنتجت ٥٤ ألف طن بنسبة ٩,٥% فقط مما يشير إلي العلاقة الطردية الموجبة بين مساحة الملاحات وإنتاجها .

وتختلف كمية إنتاج الملح من ملاحات بحيرة البردويل حسب كيانها القانوني ، ففي عام ٢٠١٧ أنتج القطاع العام من ملاحه سبيكة نحو ثلث الإنتاج ، بينما أسهم القطاع الخاص بالثلثين ، ولم يسهم جهاز الخدمة الوطنية في إنتاج هذا العام .

جدول (١٥) إنتاج الملح من ملاحات بحيرة البردويل عام ٢٠١٧

ملاحه	سبيكة	الصالفة	العجرة	سيناء سولت	كريستال	القطرات	سيناء الدولية	الروضة	فيروز	الوحيلة	طولان	إجمالي
ألف طن	١٦٧	١٠٤,٥	٧٧,٨	٧٤,١	٦٢,٨	٢٤	٢٠,٥	١٩,٩	٩,٥	٦,٣	٠	٥٦٦,٤
%	٢٩,٥	١٨,٥	١٣,٧	١٣,١	١١,١	٤,٢	٣,٦	٣,٥	١,٧	١,١	٠	١٠٠

المصدر : اعتماداً علي : محافظة شمال سيناء ، مركز المعلومات ، الكتاب الاحصائي السنوي ٢٠١٧



المصدر : اعتماداً علي جدول (١٥) .

شكل (٩) إنتاج الملح من ملاحات بحيرة البردويل عام ٢٠١٧



وتؤثر العناصر البيئية بحيرة البردويل علي كمية الملح المستخرج من الملاحات بدرجات مختلفة ومنها : مساحة الملاحات ، ودرجة حرارة مياهها ، ودرجة ملوحتها ، ويتبين ذلك من خلال الجدول (١٦) الذي يوضح معامل الارتباط بين كمية إنتاج الملح من ملاحات بحيرة البردويل وبعض العوامل البيئية ، حيث وجد أن هناك ارتباطاً طردياً قوياً بلغ (٠,٨) بين مساحة الملاحات وكمية الملح المُنتج منها حيث يزيد مع اتساع مساحتها والعكس وبالتالي التأثير المباشر في درجة الإنتاج ، كما وجد ارتباطاً طردياً فوق المتوسط بلغ (٠,٦) بين كمية الإنتاج ودرجة حرارة مياه البحيرة ، وارتباط طردي متوسط نوعاً ما بلغ (٠,٤) بين درجة الملوحة لمياه البحيرة وكمية الإنتاج .

جدول (١٦) معامل الارتباط بين كمية إنتاج الملح من ملاحات منطقة بحيرة البردويل وبعض العوامل البيئية

ملوحة المياه	حرارة المياه	مساحة الملاحات	المؤثرات البيئية
٠,٤	٠,٦	٠,٨	معامل الارتباط

المصدر: اعتماداً علي برنامج spss "معامل ارتباط بيرسون" باستخدام بيانات جداول (١) و (٦) و (١٣) .

- ويوضح الجدول (١٧) والشكل (١٠) الإنتاج السنوي من الملح في مصر عام ٢٠١٧، وبالتالي تحديد مدى مساهمة ملاحات بحيرة البردويل في الإنتاج بالنسبة للملاحات الأخرى ونستنتج منهما ما يلي:
- يتم إنتاج الملح في مصر من خمسة مواقع رئيسية موزعة علي طول ساحل البحر المتوسط عدا ملاحات سيوة التي تقع جنوبه بنحو ٣٠٠ كم ، وبلغ إنتاجها عام ٣٤١٦,٤ ألف طن عام ٢٠١٧ .
 - تتصدر ملاحات المكس الملاحات الأخرى في كمية إنتاجها من الملح بنسبة ٤١% من إجمالي الإنتاج .
 - تُنتج ملاحات سيوة نحو مليون طن سنوياً بنسبة ٢٩,٤% من الإنتاج الكلي وبذلك تأتي في الترتيب الثاني في كمية الملح المُنتجة .
 - تأتي ملاحات بحيرة البردويل في الترتيب الثالث في إنتاج الملح في مصر بنسبة ١٦,٦% عام ٢٠١٧، وفي الترتيب الثاني في حالة حساب متوسط إنتاج الملح من مناطق مصر المختلفة خلال الفترة (٢٠٠٤-٢٠١٧) حيث بلغ ١٠٧٥ ألف طن بنسبة ٢٧,٤% من إجمالي الإنتاج .



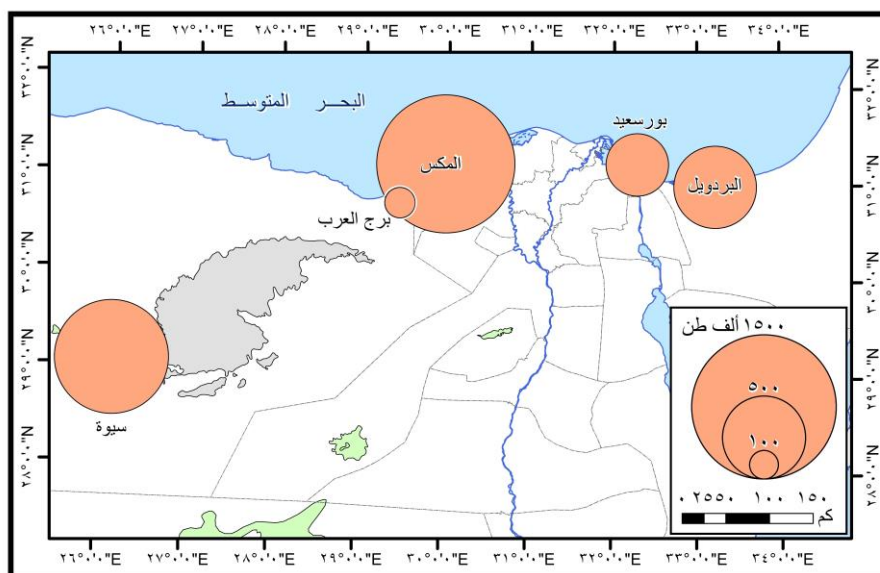
- تأتي ملاحات بورسعيد في الترتيب الرابع بنسبة ١٠,٢ % .
- أنتجت ملاحات برج العرب ٢,٩% فقط عام ٢٠١٧ وتأخذ الترتيب الأخير بين الملاحات في كمية الإنتاج .

وتساهم ملاحات بحيرة البردويل بنحو ٣٥% من إجمالي إنتاج الملاحات الشمسية على مستوى الجمهورية (بيانات غير منشورة عن إنتاج الملح ، إدارة المحاجر بمحافظة شمال سيناء ، ٢٠١٨) .

جدول (١٧) إنتاج الملح في مصر حسب المناطق عام ٢٠١٧ (الكمية : ألف طن)

اسم الملاحه	الإنتاج	%
المكس	١٤٠٠	٤١
سيوة	١٠٠٠	٢٩,٣
البردويل	٥٦٦,٤	١٦,٦
بورسعيد	٣٥٠	١٠,٢
برج العرب	١٠٠	٢,٩
الإجمالي	٣٤١٦,٤	١٠٠

المصدر : اعتماداً علي وزارة البترول والثروة المعدنية ، الإدارة العامة للمحاجر ، بيانات غير منشورة عن إنتاج الملاحات عام ٢٠١٧



المصدر : اعتماداً علي جدول (١٧) .

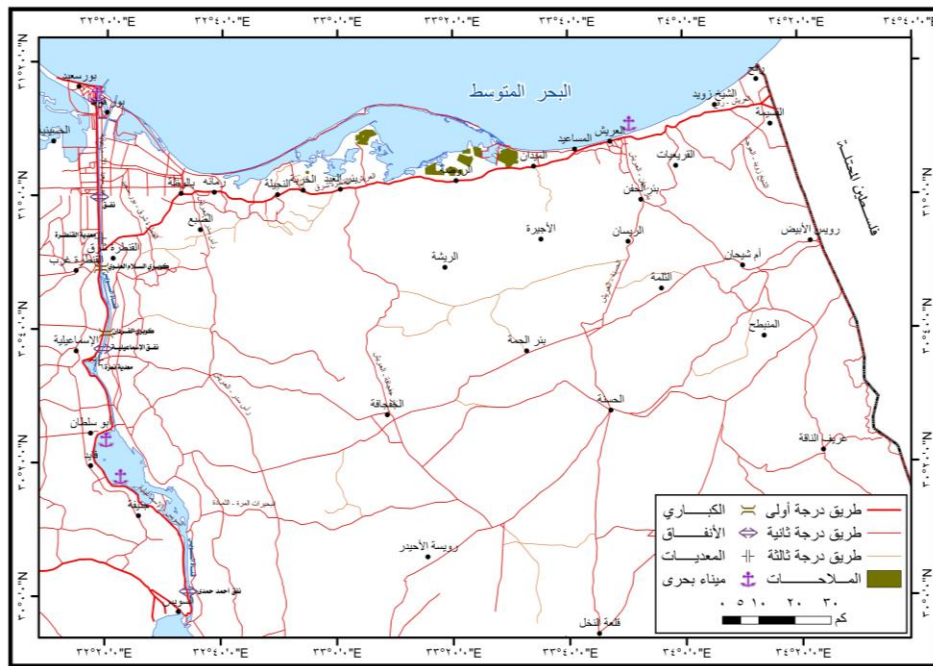
شكل (١٠) إنتاج مصر من الملح حسب المناطق عام ٢٠١٧



ثالثاً - نقل ملح ملاحات بحيرة البردويل وتسويقه :

١- النقل :

يؤثر النقل بشكل مباشر في استثمار المعدن ويشجع علي استمرارية تعدينه خاصة إذا كانت هناك وسائل نقل متنوعة تتميز بسهولة الاتصال بالأسواق الداخلية والخارجية (خميس الزوكة، ٢٠٠٥، ص ٥٠) ، وتقع الملاحات في منطقة بحيرة البردويل بشمال سيناء بالقرب منها ، فيحدها من الجنوب طريق العريش- القنطرة شرق حيث ترتبط به بطرق فرعية ، وتُعد ملاحه سبيكة هي أقربها منه ، بينما تُعد ملاحه العجزة أبعدا عنه بمسافة ٦,٥ كم ، ويُعرف هذا الطريق بالطريق الساحلي الذي يربط شمال سيناء بالمحافظات الأخرى غرب قناة السويس ، والتي تعبرها عن طريق المعديات وكوبرى الفردان وكوبرى القنطرة العائم بالإضافة إلي الأنفاق . ويقع ميناء العريش البحري شرق بحيرة البردويل بنحو ٤٠ كم وهو الميناء الرئيسي الذى يُعتمد عليه في تصدير الملح المُنتج من ملاحات بحيرة البردويل . ويوضح شكل (١١) طرق نقل الملح من ملاحات بحيرة البردويل بشمال سيناء .



المصدر : الهيئة المصرية العامة للمساحة ، الخرائط الرقمية لمحافظة شمال سيناء ، مقياس ١ : ٥٠٠٠٠٠ عام ٢٠٠٨ - Google Earth , 2019

شكل (١١) طرق نقل الملح من ملاحات بحيرة البردويل بشمال سيناء .



ونستنتج من الجدول (١٨) وسائل عبور سيارات النقل الثقيل المحملة بالملح لقناة السويس عام ٢٠١٨ ، حيث أشار ٦٨,٧% من المستبنيين أن الوسيلة الرئيسية هي معدية القنطرة ، بينما ١١% أشاروا إلي استخدام معدية نمره ٦ التي تواجه مدينة الاسماعيليه ، بينما ٩,٣% أشاروا إلي استخدام معدية بور فؤاد ، وهناك ٥,٩ و ٥,١% أشاروا إلي عبور سيارات نقل الملح لقناة السويس من خلال نفق الشهيد أحمد حمدي والكوبري العائم بالترتيب .

جدول (١٨) وسيلة عبور سيارات النقل الثقيل المحملة بالملح لقناة السويس عام ٢٠١٨

وسيلة العبور	معدية القنطرة	معدية نمره ٦	معدية بور فؤاد	نفق الشهيد	الكوبري العائم	إجمالي
أعداد المستبنيين	٨١	١٣	١١	٧	٦	١١٨
%	٦٨,٧	١١	٩,٣	٥,٩	٥,١	١٠٠

المصدر : اعتماداً علي نموذج الاستبيان ، اكتوبر ٢٠١٨ .

وينقل الملح عن طريق سيارات النقل الثقيل وتتراوح حمولة السيارة الواحدة بين ١٠ و ٩٠ طن ، حيث يخرج من الملاحه في فترة الحصاد نحو ١٠ سيارات يومياً وتتجه إما شرقاً للتصدير عن طريق ميناء العريش أو غرباً للتسويق الداخلي ، وتتبع هذه السيارات القطاع الخاص الذي يقوم بشراء الملح أو لأحد المقاولين المتعاملين مع الملاحه ، حيث تعمل بنظام النولون (زيارة ميدانية ، ٢٠١٨) . وكان لتوافر وسائل النقل بالسيارات المتوسطة التكاليف دور كبير في التوسع في إنتاج الملح من علي أطراف بحيرة البردويل لتغطي جزءاً من الاستهلاك المحلي مع التصدير ، حيث يُعد الملح المُنتج منها من الخامات التي لها القدرة علي تحمل تكاليف النقل رغم رخص سعره ، فهناك علاقة وثيقة بين وسيلة نقل الخامات وتكاليف النقل .

٢- التسويق :

أ- التسويق الداخلي : يُستهلك الملح في مصر بكميات كبيرة ، ويستخدم ٤٠% منه في الغذاء بأشكاله المختلفة ، ويقدر متوسط الاستهلاك السنوي للفرد بنحو ٦,٤ كجم بمعدل ١٧,٥ جرام يومياً (شركة المكس للملاحات تقرير غير منشور عن تسويق الملح ، ٢٠١٨) ، مما كان له الأثر المباشر في اتجاه جزءاً كبيراً من إنتاج ملاحات بحيرة البردويل إلي السوق الداخلي . ويتبين من الجدول (١٩) والشكل (١٢) التسويق الداخلي للملح من ملاحات بحيرة البردويل خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٧ ، حيث نجد ما يلي :



- اتجه إلي السوق الداخلية من الملح المُنتج من ملاحات بحيرة البردويل ٩٣٣٨,٤ ألف طن خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٧ بما يوازي ٦٤,٨% من إجمالي الإنتاج في هذه الفترة ، بمتوسط سنوي بلغ ٦٢٢,٦ ألف طن .

- تتذبذب الكميات المتجهة من الملح إلي المحافظات من عام إلي آخر وإن كانت تتجه نحو التزايد بشكل عام بسبب زيادة الاستهلاك مع زيادة السكان .

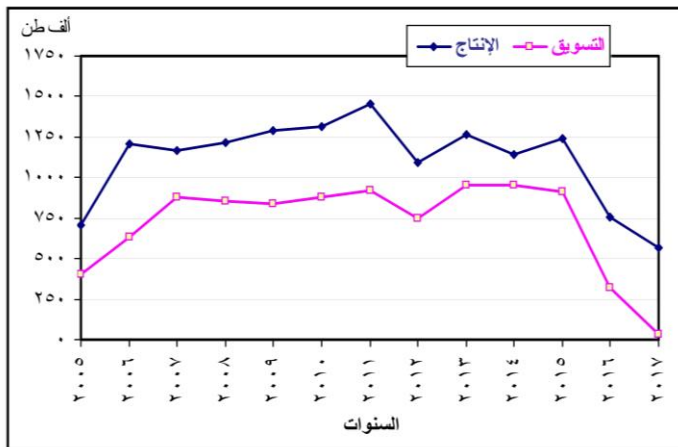
- كانت أكبر كمية من الملح استهلكتها السوق المحلية من إنتاج ملاحات بحيرة البردويل ٩٥٣,٣ ألف طن بما يعادل ٨٣,٨% من إجمالي المُنتج في عام ٢٠١٤ ، وأقلها ٣١,٩ ألف طن بما يعادل ٥,٦% فقط من إنتاج عام ٢٠١٧ ويعود هذا التراجع الواضح إلي الظروف الأمنية الموجودة في المحافظة التي أدت إلي عزوف الكثير من أصحاب سيارات النقل الثقيل عن الذهاب إلي ملاحات شمال سيناء ، بالإضافة إلي قرب ميناء العريش من الملاحات فتصبح عمليات النقل إلي الميناء أكثر ربحاً وتوفيراً في الوقت من النقل إلي المحافظات الأخرى (زيارة ميدانية ، ٢٠١٨) .

جدول (١٩) التسويق الداخلي للملح من ملاحات بحيرة البردويل خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٧

(الوحدة : ألف طن)

عام	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥	٢٠١٦	٢٠١٧	الإجمالي
الإنتاج	٧٠٤,٢	١٢١١,٨	١١٦٤	١٢١٦	١٢٩١,١	١٣١٠,٩	١٤٥٥,٢	١٠٩٣,٤	١٢٦٦,٤	١١٣٨,١	١٢٣٩,٩	٧٥٢,٤	٥٦٦,٤	١٤٤٠٩,٨
التسويق	٤٠٢	٦٣١	٨٨١	٨٥٧,٨	٨٣٩,٧	٨٨١,٤	٩٢٣	٧٤٥,١	٩٥٤,٣	٩٥٣,٣	٩١٤,٩	٣٢٣	٣١,٩	٩٣٣٨,٤
%	٥٧,١	٥٢,١	٧٥,٧	٧٠,٥	٦٥	٦٧,٢	٦٣,٤	٦٨,١	٧٥,٤	٨٣,٨	٧٣,٨	٤٢,٩	٥,٦	٦٤,٨

المصدر : : اعتماداً علي : محافظة شمال سيناء ، مركز المعلومات ، الكتاب الإحصائي السنوي ، الأعداد ٢٠٠٥-٢٠١٧.



المصدر: اعتماداً عل جدول (١٩) .



ويتضح من الجدول (٢٠) والشكل (١٣) توزيع كميات الملح المنتج من ملاحات بحيرة البردويل علي المحافظات عام ٢٠١٦ وكانت ٣٢٣ ألف طن حيث التذني الكبير للكمية التي تم تسويقها داخليا عام ٢٠١٧ ، وتصدرتها محافظة القاهرة بنحو رُبع الكمية المتجهة إلي المحافظات ، وتليها محافظة الجيزة بنحو الخُمس ، ثم تأتي بالترتيب محافظات : القليوبية والغربية والشرقية والدقهلية والمنيا وبني سويف والسويس والاسماعيلية وأخري بنسب : ٩,٨ و ٩,٤ و ٩,١ و ٩ و ٥ و ٢,٨ و ٢,٢ و ١,٨ و ٦,٧ % ، حيث يأتي التجار إلي الملاحات ليتعاقدوا علي شراء الملح ليتم توزيعه علي المحافظات المختلفة (زيارة ميدانية ، ٢٠١٨) .

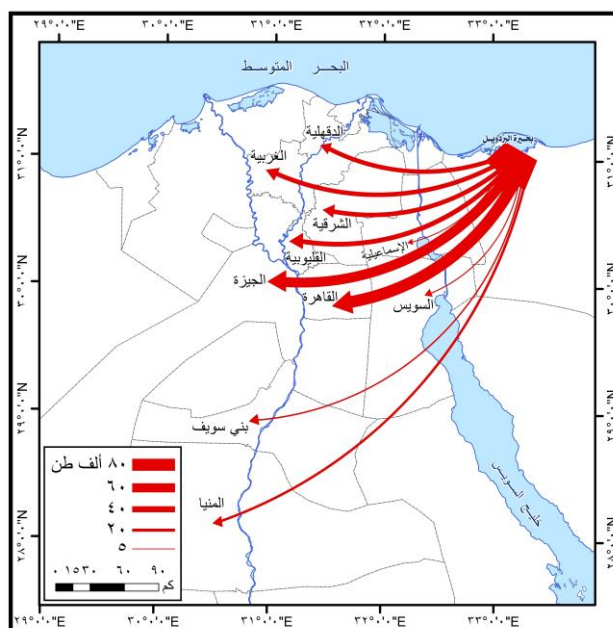
جدول (٢٠) توزيع كميات الملح المنتج من ملاحات بحيرة البردويل علي المحافظات عام ٢٠١٦

(الوحدة : ألف طن)

المحافظة	القاهرة	الجيزة	القليوبية	الغربية	الشرقية	الدقهلية	المنيا	بني سويف	السويس	الاسماعيلية	أخري	الإجمالي
الكمية	٧٨	٦٥	٣١,٧	٣٠,٤	٢٩,٣	٢٩	١٦	٨,٩	٧	٥,٩	٢١,٨	٣٢٣
%	٢٤,١	٢٠,١	٩,٨	٩,٤	٩,١	٩	٥	٢,٨	٢,٢	١,٨	٦,٧	١٠٠

المصدر : اعتماداً علي : ١- نموذج الاستبيان ، اكتوبر ٢٠١٨ .

٢- شركة النصر للملاحات ، بيانات غير منشورة عن تسويق الملح ، ٢٠١٨ .



المصدر : اعتماداً علي جدول (٢٠) .

شكل (١٣) تسويق الملح من ملاحات بحيرة البردويل إلي المحافظات عام ٢٠١٦



ب- **التسويق الخارجي** : يحفز السوق الخارجي من تنمية تعدين الملح من ملاحات بحيرة البردويل ، حيث يوسع من أسواق الاستهلاك وبالتالي تستمر عملية التعدين وتزايد الاستثمارات فيه ، ويوضح الجدول (٢١) والشكل (١٤) تطور كميات الملح المصدرة التي تم انتاجها من ملاحات بحيرة البردويل من خلال ميناء العريش في الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٧ ، ونستنتج منهما ما يلي :

- بلغ إجمالي ما تم تصديره من ملح ملاحات بحيرة البردويل ما يقرب من ٦ ملايين طن خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠١٧) رغم تصدير نحو مليون طن فقط خلال تسعة أعوام بين عامي ١٩٩٦ و٢٠٠٤ (محافظة شمال سيناء ، إدارة المحاجر ، بيانات غير منشورة عن تصدير الملح ، ٢٠١٨) .

- تبين أن كمية الملح المصدرة من ملاحات بحيرة البردويل قد بلغت حدها الأقصى ١٣٢٦ ألف طن عام ٢٠١٠ تمثل نحو ٢٢,٢% من إجمالي الكميات المصدرة والبالغة حوالي ٥٩٦٧,٨ ألف طن بمعدل تغير بلغ نحو ١٩٣,٨% في حين بلغ حدها الأدنى ١٨٤,٨ ألف طن عام ٢٠١٤ تمثل نحو ٣,١% من إجمالي الكميات المصدرة بمعدل تغير بلغ نحو -٣٩,٤ ، ويتوقف هذا التناقص على قلة الكميات التي يطلبها المستوردون في بعض الأعوام وزيادة الطلب عليه من السوق الداخلي . وقد بلغ المتوسط السنوي لكمية الملح المصدرة ٤٥٩,١ ألف طن وذلك خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠١٧) ، ويتضح تذبذب الكميات المصدرة خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠١٠) لكنها كانت متجهة نحو الزيادة ، ثم تراجعت حتي عام ٢٠١٤ إلي حدها الأدنى ثم ارتفعت نسبياً خلال الفترة (٢٠١٥-٢٠١٧) .

- بلغت أعداد السفن التي ترددت علي ميناء العريش لنقل الملح للأسواق الخارجية ١٣٩٧ سفينة بمتوسط ١٠٧,٥ سفينة سنوياً خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٧ ، وكان أكثرها في عام ٢٠٠٦ بعدد ١٨١ سفينة بنسبة ١٣% من إجمالي السفن المترددة علي الميناء خلال تلك الفترة ، بينما كان أقلها ٤٨ سفينة في عام ٢٠١٤ بنسبة ٣,٤% فقط.

- تتذبذب قيمة صادرات الملح من عام لآخر بسبب تذبذب السعر والكميات المصدرة ، وبلغت أكبر قيمة للملح المصدر ٤٣٠ مليون جنيه عام ٢٠١٥ مثلت ٣٦,٧% من إجمالي قيمة ما تم



تصديره خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٧ ، وبلغت أقل قيمة ٢٣,١ مليون جنيه عام ٢٠١٤ ومثلت ٢% فقط حيث اتجه ما نسبته (٨٣,٨%) من إجمالي الإنتاج نحو الداخل .
 وتطبيق معادلات الاتجاه الزمني العام علي بيانات : الكميات المصدرة وعدد السفن وقيم التصدير في الجدول (٢١) خلال الفترة ٢٠١٧-٢٠٠٥ نستنتج ما يلي :

- يأخذ تطور الكميات المصدرة من ملاحات بحيرة البردويل من خلال ميناء العريش اتجاهًا عاماً متناقصاً بمقدار غير معنوي إحصائياً بلغ حوالي ٥,٣٤ ألف طن، يمثل نحو ١,١٦٪ من متوسط السنوي العام خلال فترة الدراسة.

- تبين أن أعداد السفن تأخذ اتجاهًا عاماً متناقصاً بمقدار غير معنوي إحصائياً بلغ حوالي ٤ سفن ، تمثل نحو ٣,٦٧٪ من متوسط السنوي العام خلال فترة الدراسة.

- أوضحت أن قيم التصدير تأخذ اتجاهًا عاماً متزايداً بمقدار غير معنوي إحصائياً بلغ حوالي ٩,٨٣ مليون جنيه ، يمثل نحو ١٠,٩٢٪ من المتوسط السنوي العام خلال فترة الدراسة (اعتماداً علي نتائج الحاسب الآلي باستخدام بيانات الجدول ٢١).

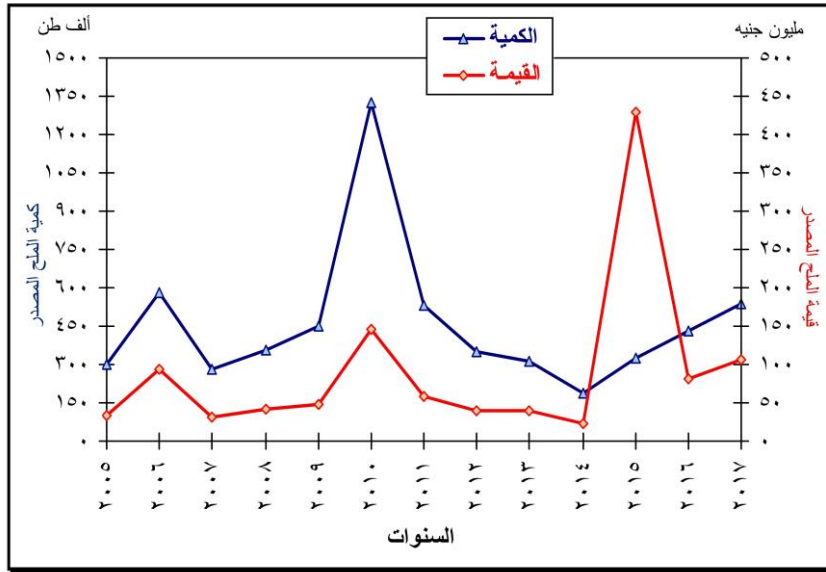
جدول (٢١) تطور كميات الملح المصدرة التي تم انتاجها من ملاحات بحيرة البردويل

من خلال ميناء العريش في الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٧ (الكمية: ألف طن- القيمة: بالمليون جنيه)

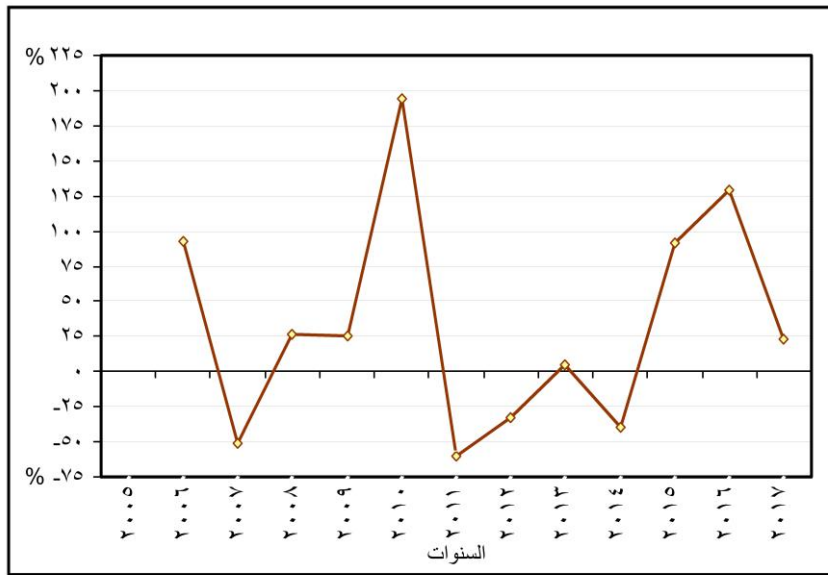
عام	الكمية	%	معدل التغيير %	عدد السفن	%	القيمة	%
٢٠٠٥	٣٠٢,١	٥,١	٠	٩٦	٦,٩	٣٣,٢	٢,٨
٢٠٠٦	٥٨٠,٨	٩,٧	٩٢,٤	١٨١	١٣	٩٣,٦	٨
٢٠٠٧	٢٨٣	٤,٧	- ٥١,٣	٩٤	٦,٧	٣١,١	٢,٧
٢٠٠٨	٣٥٨,٢	٦	٢٦,٨	١٢١	٨,٧	٤١,٦	٣,٦
٢٠٠٩	٤٥١,٤	٧,٦	٢٥,٩	١٢٥	٨,٩	٤٨,٣	٤,١
٢٠١٠	١٣٢٦	٢٢,٢	١٩٣,٨	١٣٩	٩,٩	١٤٥,٩	١٢,٥
٢٠١١	٥٣٢,٢	٨,٩	- ٥٩,٨	١٣٤	٩,٦	٥٨,٥	٥
٢٠١٢	٣٤٨,٣	٥,٨	- ٣٢,٤	٨٦	٦,٢	٣٨,٧	٣,٣
٢٠١٣	٣١٢,١	٥,٢	٤,٥	٨٤	٦	٣٩,٣	٣,٤
٢٠١٤	١٨٤,٨	٣,١	- ٣٩,٤	٤٨	٣,٤	٢٣,١	٢
٢٠١٥	٣٢٥	٥,٤	٩١,٦	٧٣	٥,٢	٤٣٠	٣٦,٧
٢٠١٦	٤٢٩,٤	٧,٢	١٢٨,٧	٩٦	٦,٩	٨١,٢	٦,٩
٢٠١٧	٥٣٤,٥	٩	٢٣,٢	١٢٠	٨,٦	١٠٥,٨	٩
المتوسط	٤٥٩,١	-	-	١٠٧,٥	-	٩٠	-
الإجمالي	٥٩٦٧,٨	١٠٠	-	١٣٩٧	١٠٠	١١٧٠,٣	١٠٠

المصدر : اعتماداً علي : مركز المعلومات بالمحافظة ، الكتاب الإحصائي السنوي ، الأعداد ٢٠٠٥ - ٢٠١٧ ، والنسب من حساب الباحث .





شكل (١٤ - أ) تطور كميات الملح وقيمتها المصدرة التي تم انتاجها من ملاحات بحيرة البردويل من خلال ميناء العريش في الفترة ٢٠١٧-٢٠٠٥



المصدر : اعتماداً علي جدول (٢١) .

شكل (١٤ - ب) معدل تغيير كميات الملح المصدرة التي تم انتاجها من ملاحات بحيرة البردويل من خلال ميناء العريش في الفترة ٢٠١٧-٢٠٠٥



ويوضح الجدول (٢٢) والشكل (١٥) التوزيع الجغرافي لصادرات ملاحات بحيرة البردويل عام ٢٠١٧ ويتبين منهما أن ملح منطقة الدراسة يسوق للسوق القريبة منها في آسيا بنسبة ٤٩,٩% وأوروبا بنسبة ٥٠,١%. وتمثلت الدول الآسيوية في سوريا ولبنان وتركيا، بينما تمثلت دول أوروبا في: اليونان وبلغاريا وإيطاليا وكرواتيا وألبانيا ورومانيا وقبرص ومقدونيا والجبل الأسود وجورجيا، وتدخل بعض الدول الأخرى المستوردة لملح ملاحات بحيرة البردويل في بعض الأعوام مثل فلسطين وإسرائيل وسلوفاكيا والكاميرون وفرنسا والإمارات وإسبانيا والبوسنة والنمسا (محافظة شمال سيناء، مركز معلومات، الكتاب الإحصائي السنوي، ٢٠١٨، ص ٤٣).

واستوردت دولتان فقط ما يقرب من نصف الكمية بنسبة ٤٧,٤% عام ٢٠١٧ وهما سوريا واليونان، بينما استوردت إحدى عشر دولة الكميات الأخرى بنسبة ٥٢,٦% من إجمالي ما تم تصديره في هذا العام، وقد جاءت سوريا في مقدمة الدول المستوردة للملح من ملاحات بحيرة البردويل بنحو الثلث بينما جاءت جورجيا في الترتيب الأخير بنسبة محدودة بلغت ٠,٩%. ويمكن تصنيف الدول التي استوردت الملح من إنتاج ملاحات بحيرة البردويل حسب كميتها عام ٢٠١٧ إلي ما يلي بالترتيب:

- دول استوردت كميات ٥٠ ألف طن فأكثر وهي: سوريا واليونان ولبنان وبلغاريا.
- دول استوردت كميات تتراوح بين ٢٥ و ٥٠ ألف طن وهي: إيطاليا وكرواتيا.
- دول استوردت كميات تقل عن ٢٥ ألف طن وهي: ألبانيا ورومانيا وتركيا وقبرص ومقدونيا والجبل الأسود وجورجيا. وتستورد الدول الأوروبية ملح الطعام من شمال سيناء لارتفاع جودته، كما تستخدمه في نثره على الطرق المغطاة بالجليد مما يؤدي إلى إذابته فتسهل إزالته.

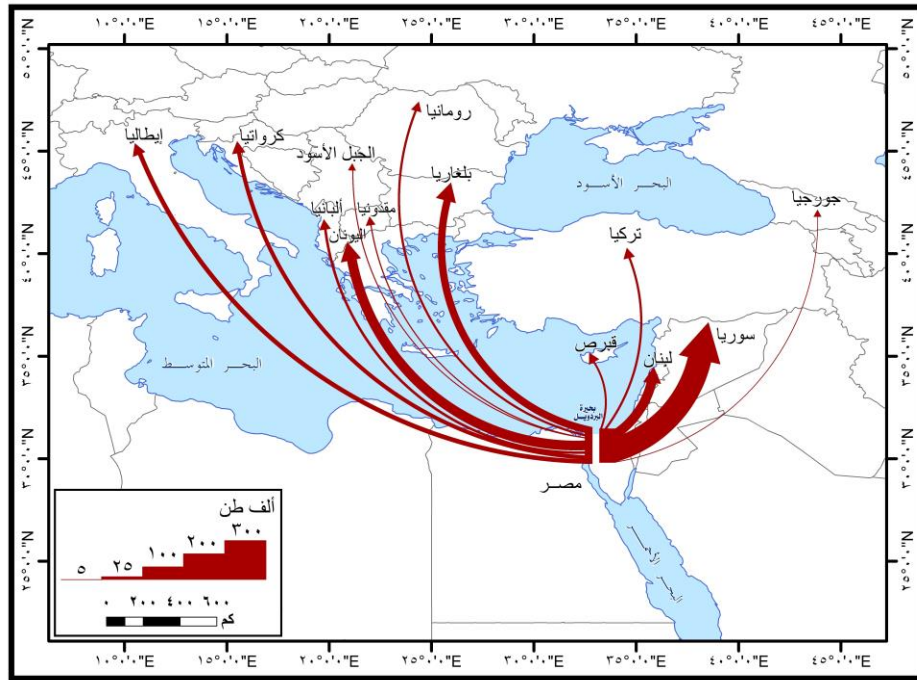
جدول (٢٢) التوزيع الجغرافي لصادرات ملاحات بحيرة البردويل عام ٢٠١٧

(الكمية: ألف طن)

الدولة	سوريا	اليونان	لبنان	بلغاريا	إيطاليا	كرواتيا	البانيا	رومانيا	تركيا	قبرص	مقدونيا	الجبل الأسود	جورجيا	الإجمالي
الكمية	١٧٨,٩	٧٤,٢	٧١,٨	٥٥,٨	٣٤,٦	٢٩,٨	٢٠	١٦,٩	١٥,٩	١٥,٧	٨,٤	٧,٥	٥	٥٣٤,٥
%	٣٣,٥	١٣,٩	١٣,٤	١٠,٤	٦,٥	٥,٦	٣,٧	٣,٢	٣	٢,٩	١,٦	١,٤	٠,٩	١٠٠

المصدر: اعتماداً علي: مركز المعلومات بمحافظة شمال سيناء، الكتاب الإحصائي السنوي لعام ٢٠١٧، والنسبة من حساب الباحث.





المصدر: اعتماداً على الجدول (٢٢) .

شكل (١٥) التوزيع الجغرافي لصادرات ملاحات بحيرة البردويل عام ٢٠١٧

رابعاً : الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لتعدين الملح ومشكلاته :

١- الآثار الاقتصادية : يُعد تعدين الملح من ملاحات بحيرة البردويل من الأنشطة التي تُسهم بجزء من التنمية الاقتصادية في محافظة شمال سيناء ، حيث يتسم بالتجدد والاستمرارية ، وهو من مجالات العمل المربحة ، ويوضح الجدول (٢٣) والشكل (١٦) اقتصاديات تعدين الملح من ملاحات بحيرة البردويل خلال الفترة ٢٠٠٧-٢٠١٧ ، حيث يتبين أن متوسط تكلفة الإنتاج السنوي الكلي بلغت ٩٦,٥ مليون جنيه ، ومتوسط تكلفة استخراج الطن ٨٥ جنيه ، كما بلغ متوسط الإيراد الكلي سنوياً ٣٣٥,١ مليون جنيه ، وعليه فقد بلغ متوسط صافي العائد السنوي للملاحات ٢٣٨,٥ مليون جنيه بنسبة أرباح ٧١,٢% ، وبلغ العائد بالنسبة للتكاليف ٢,٤٧



واختلف الإيراد السنوي وصافي العائد من عام لآخر ، لكن تحقق أعلى إيراد عام ٢٠١١ (٤٢٩,٣ مليون جنيه) وبلغ صافي العائد ٣٠٥,٦ مليون جنيه ، بينما بلغ أقل إيراد عام ٢٠١٧ (١٦٧,١ مليون جنيه) وبلغ صافي العائد ١١٩ مليون جنيه حيث كان أقل الأعوام إنتاجاً خلال تلك الفترة .

جدول (٢٣) اقتصاديات تعدين الملح من ملاحات بحيرة البردويل خلال الفترة ٢٠٠٧-٢٠١٧

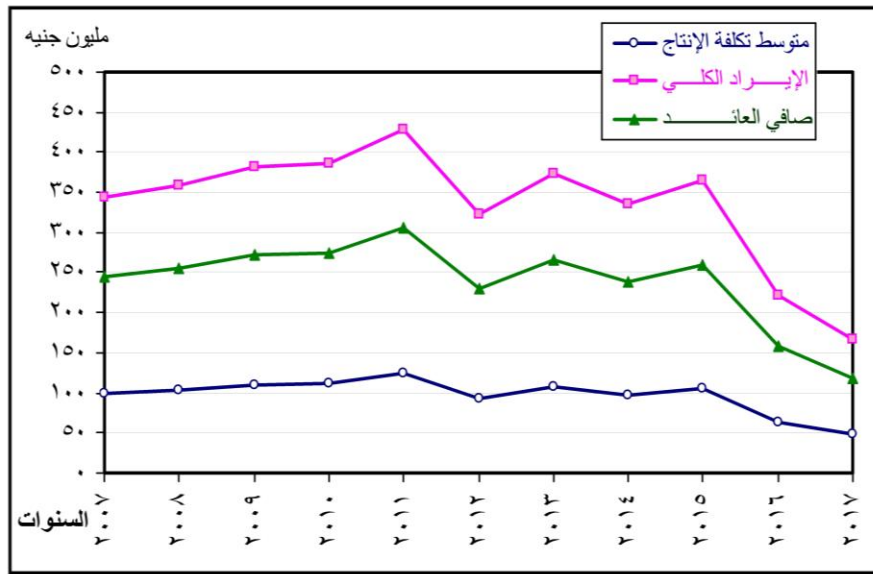
(الكمية : الف طن - القيمة بالمليون جنيه)

عام	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥	٢٠١٦	٢٠١٧	الإجمالي	المتوسط
الإنتاج	١١٦٤	١٢١٦	١٢٩١,١	١٣١٠,٩	١٤٥٥,٢	١٠٩٣,٤	١٢٦٦,٤	١١٣٨,١	١٢٣٩,٩	٧٥٢,٤	٥٦٦,٤	١٤٤٠٩,٨	١٣١٠
متوسط تكلفة الإنتاج (١)	٩٨,٩	١٠٣,٤	١٠٩,٧	١١١,٤	١٢٣,٧	٩٢,٩	١٠٧,٦	٩٦,٧	١٠٥,٤	٦٤	٤٨,١	١٠٦١,٨	٩٦,٥
الإيراد الكلي (٢)	٣٤٣,٤	٣٥٨,٧	٣٨٠,٩	٣٨٦,٧	٤٢٩,٣	٣٢٢,٦	٣٧٣,٦	٣٣٥,٧	٣٦٥,٨	٢٢٢	١٦٧,١	٣٦٨٥,٨	٣٣٥,١
صافي العائد	٢٤٤,٥	٢٥٥,٤	٢٧١,٢	٢٧٥,٣	٣٠٥,٦	٢٢٩,٦	٢٦٦	٢٣٩	٢٦٠,٤	١٥٨	١١٩	٢٦٢٤	٢٣٨,٥

(١) متوسط تكلفة إنتاج الطن = ٨٥ جنيه (٧٠ : ١٠٠) . (٢) متوسط سعر بيع الطن = ٢٩٥ جنيه (١٤٠ : ٤٥٠) علي أساس سعر التسويق الداخلي .

المصدر : اعتمادا علي ١- المقابلات الشخصية مع العاملين في قطاع الملاحات بحيرة البردويل ، سبتمبر ٢٠١٨ .

٢- نموذج الاستبيان ، اكتوبر ٢٠١٨ .



المصدر : اعتماداً علي جدول (٢٣) .

شكل (١٦) اقتصاديات تعدين الملح من ملاحات بحيرة البردويل خلال الفترة ٢٠٠٧-٢٠١٧

ولارتباط الإيراد بكمية الإنتاج فنستنتج من الجدول (٢٤) والشكل (١٧) متوسط الإيراد السنوي للمح من ملاحات بحيرة البردويل خلال الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٧ ، أن ترتيب الملاحات حسب إيرادها السنوي هي كالتالي بالترتيب : سبيكة ، والصافية ، والعجرة ، والقطرات ، والروضة ، وطولان ، وكريستال ،



وسيناء سولت ، وسيناء الدولية ، وفيروز ، والوحيلة ، وهذا الترتيب في ايراد تلك الملاحات يرتبط بمساحاتها إلي حد كبير حيث تصدرتها الملاحات الكبيرة ثم المتوسطة وأخيراً محدودة المساحة ، ويستثني من ذلك ملاحتي القطرات وطولان وهما من الملاحات المحدودة المساحة لكن إيرادهما السنوي متوسط حيث لم يتوقف إنتاجهما سوي ثلاثة أعوام خلال تلك الفترة ، وملاحه سيناء سولت التي تُعد من الملاحات المتوسطة المساحة لكن إيرادهما السنوي محدود ، حيث بدأت الإنتاج عام ٢٠١٦ فقط .

وتزيد قيمة الملح المستخرج من ملاحات بحيرة البردويل في حالة إقامة العديد من الصناعات المتنوعة عليه ، ومن المشروعات المهمة التي يخطط لها اعتماداً علي ملح منطقة الدراسة مشروع إنتاج كربونات الصوديوم والزجاج .

- مشروع كربونات الصوديوم (الصودا آش) : تستخدم كربونات الصوديوم في صناعات مهمة مثل : الورق والزجاج والنسيج والصابون والمنظفات ، وتنتج مصر منها نحو ١٠٠ ألف طن رغم أن استهلاكها السنوي يزيد علي ٤٠٠ ألف طن مما يستدعي استيراد الباقي بمتوسط سعر ٤٧٥ دولار للطن ، وبالتالي كان التفكير في إقامة مشروع مصنع كربونات الصوديوم بمنطقة الدراسة منذ عام ٢٠٠٩ لإنتاج ٥٠٠ ألف طن ولكنه لم يقام حتى الآن.

جدول (٢٤) متوسط الإيراد السنوي للملح من ملاحات بحيرة البردويل خلال الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٧

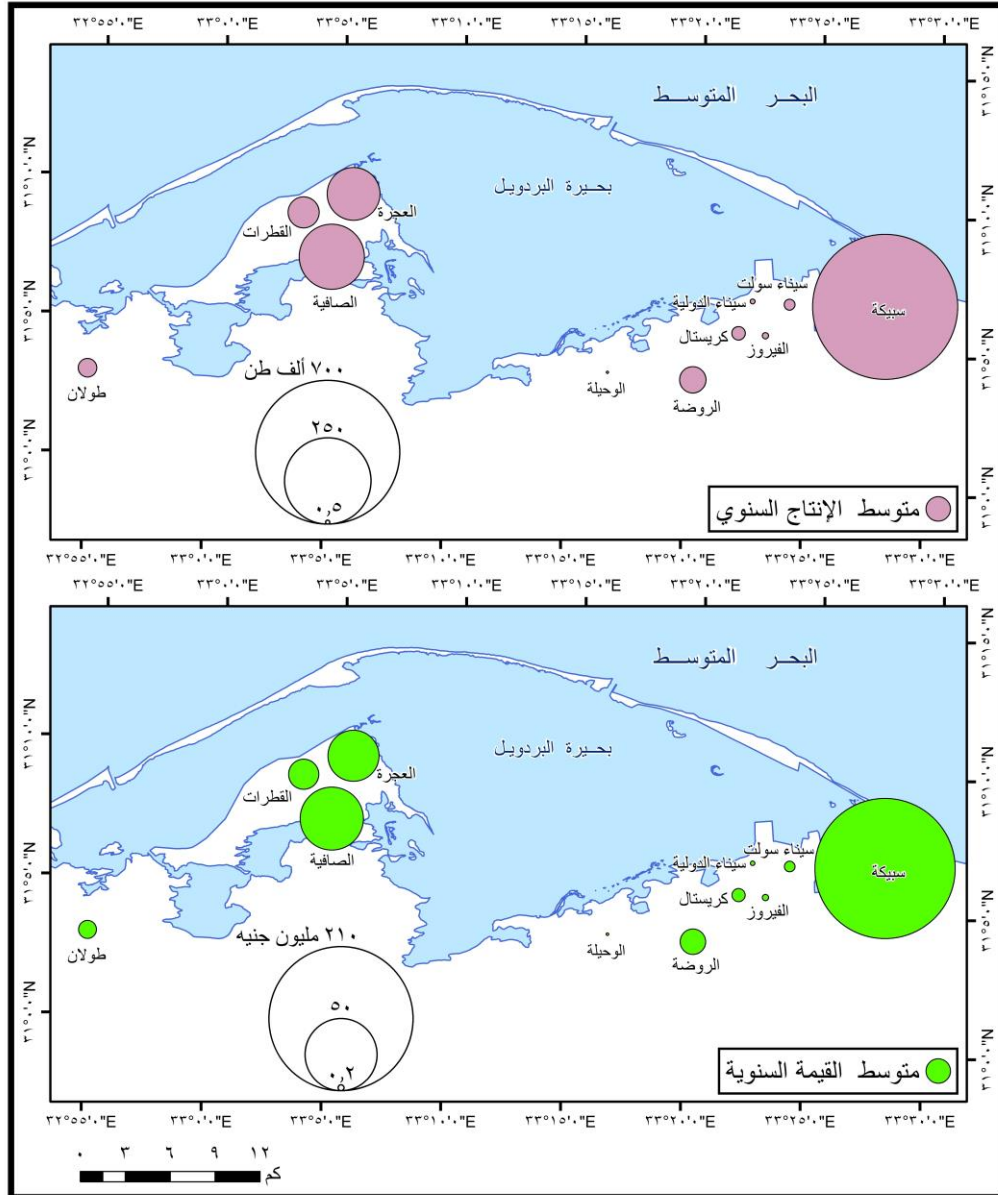
(الوحدة : ألف طن - القيمة : مليون جنيه)

الملاحه	سببكه	الصافيه	العجره	القطرات	الروضه	طولان	كريستال	سيناء سولت	فيروز	سيناء الدوليه	الوحيله	إجمالي
الإنتاج	٦٩٠,١	١٧٠,١	١١٧,٦	٤٦,٨	٣٤,٩	١٩	١٠,٨	٧,٣	٢,٩	١,٨	٠,٥	١٠٧٤,٦
القيمه	٢٠٣,٦	٥٠,٢	٣٤,٧	١٣,٨	١٠,٣	٥,٦	٣,٢	٢,٢	٠,٩	٠,٥	٠,٢	٣٢٥,٢
%	٦٢,٦	١٥,٤	١٠,٧	٤,٢	٣,١	١,٧	١	٠,٧	٠,٣	٠,٢	٠,١	١٠٠

المصدر : اعتماداً علي : ١- محافظة شمال سيناء ، مركز المعلومات ، الكتاب الاحصائي السنوي ، الأعداد ٢٠٠٤-٢٠١٧

٢- نموذج الاستبيان ، اكتوبر ٢٠١٨ .



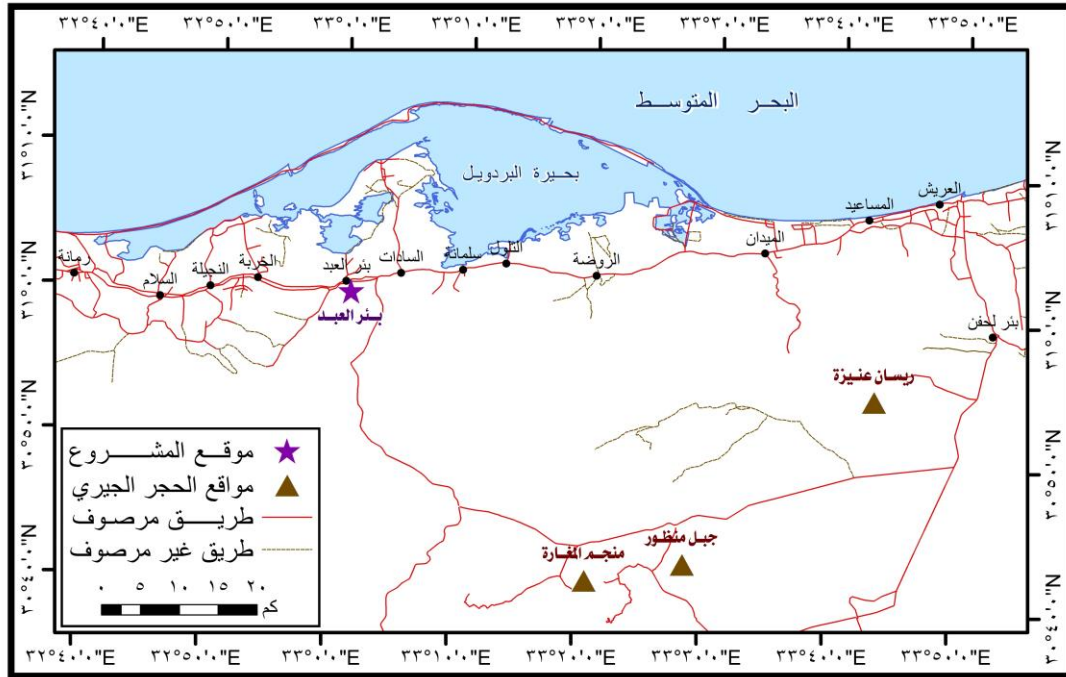


المصدر : اعتماداً علي جدول (٢٤) .

شكل (١٧) متوسط الإيراد السنوي للملح من ملاحات بحيرة البردويل خلال الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٧



ويقترح إقامة هذا المشروع في منطقة الصناعات المتوسطة ببئر العبد شكل (١٨) ليوفر ٣٠٠ فرصة عمل مباشرة بالإضافة إلى عدد كبير من فرص العمل غير المباشرة ، ويتوفر للمشروع المواد الخام اللازمة بالقرب من موقع إنشائه مثل : الحجر الجيري الذي تنتج منه محافظة شمال سيناء ٨٥٠ ألف طن سنوياً حيث يتوفر في جبال المغارة وريسان وعنيزة والمنظور علي مسافة ٥٠ كم فقط بسمك ٢٥ : ١٠٠ متر وفي جبال لبني والحلال وجفجافة بكمية احتياطي ٨٠٠ مليون طن ، ويتوفر ملح الطعام من ملاحات بحيرة البردويل بمتوسط إنتاج ١٠٧٤,٦ ألف طن مع إمكانية إنشاء ملاحه خاصة بالمشروع ، ويوجد خط غاز جنوب المنطقة الصناعية ببئر العبد بمسافة ١,٥ كم ، وتتوفر كمية الكهرباء اللازمة في محطة محولات بئر العبد ، كما توجد بالمنطقة آبار مياه جوفية يبلغ متوسط ملوحتها ٢٤,٥ ألف جزء في المليون ويمكن استخدامها بعد إقامة محطات لتحلية مياهها .



شكل (١٨) الموقع المقترح لمشروع كربونات الصوديوم جنوب مدينة بئر العبد



- **مشروع مصنع الزجاج** : تعتمد صناعة الزجاج علي الملح كأحد الخامات اللازمة لصناعته بشكل غير مباشر حيث تضاف كربونات الصوديوم التي يدخل الملح في صناعتها لتقليل درجة انصهار الرمال التي يصنع منها الزجاج داخل الفرن أثناء التصنيع ، ولذلك يقترح إنشاء مصنع لإنتاجه بالقرب من مصنع كربونات الصوديوم المقترح حيث ستزيد قيمة الطن من الرمال البيضاء ٢٥ مرة مع تصنيعه وعدم تصديره خاماً فضلاً عن توفير الزجاج بدلاً من استيراده وتتوفر المواد الخام اللازمة لإنشاء هذا المصنع وتمثل في : السيليكا "الرمال البيضاء" والتي تنتج شمال سيناء منها نحو ١٠ ملايين طن سنوياً ، وتوزع في جبال المنشرح ويلق والحلال ومنظور بدرجة نقاوة تصل إلى ٩٩,٨% ، وكربونات الصوديوم التي سنحصل عليها من المصنع المقترح إنشائه ، والحجر الجيري الذي يستخدم في جعل الرمال مقاومة للذوبان في المياه بعد إضافة كربونات الصوديوم لها ، والدولوميت حيث يكسب الرمال صلابة ويجعلها مقاومة للحرارة ويوجد منه احتياطي كبير في جبل المغارة ولبني وريسان عنيزة وطلعة البدن وأم خشيب وغيرها ، والفلسبار ويستخدم لتقليل احتمال تشقق الزجاج أثناء التصنيع ويتوفر بكميات كبيرة تصل إلي ثلاثة آلاف مليون طن في مناطق منها رأس العش ووادي الكيد ودهب ، والرصاص الذي يستخدم في رفع معامل الانكسار الضوئي.

وتتعدد الصناعات الكيماوية والغذائية التي يدخل الملح فيها كمادة خام ومنها : غاز الكلور وصناعة السليكون ومنتجات الألبان والأغذية المحفوظة بالإضافة إلي صناعة الحديد والصلب والحراريات وفي قطاع الطب .

٢- **الآثار الاجتماعية** : يتحسن الوضع الاجتماعي ويرتفع مستوى المعيشة مع توافر فرص العمل ، ورغم أن قطاع تعدين الملح في شمال سيناء لا يوفر وظائف كثيرة لكنه يسهم في توفير وظائف دائمة للبعض وموسمية للبعض الآخر ، ويوضح الجدول (٢٥) والشكل (١٩) توزيع العاملين في مجال تعدين الملح بملاحات بحيرة البردويل عام ٢٠١٧ ، حيث يتبين أن إجمالي أعدادهم بلغ ٢٥٧٩ عاملاً ، ويعملون بشكل دائم في ملاحه سبيكة التي تتبع القطاع العام بنسبة ٢٩,١% من الإجمالي ، بينما تستعين الملاحات المتبقية التابعة للقطاع الخاص بالعمالة الموسمية بنسبة ٧٠,٩% من إجمالي العمالة ويقومون بأعمال أخرى كمصدر إضافي



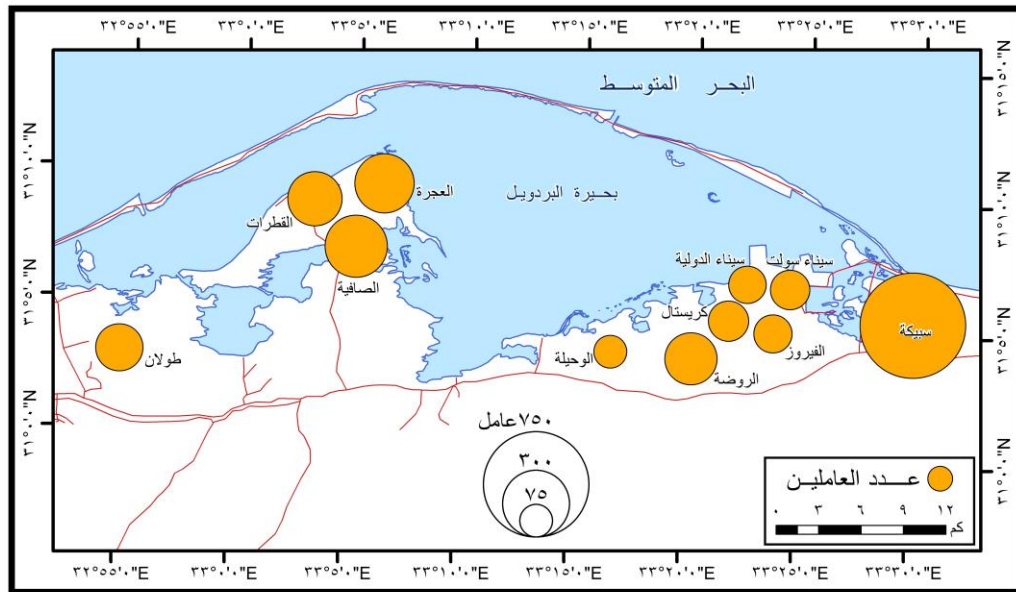
للدخل مثل : الزراعة والتجارة والرعي وتوزيع الألبان في غير موسم تعدين الملح ، وتتصدر ملاحه سبيكة الملاحات الأخرى في أعداد العمالة بها بينما يوجد أقلها في ملاحه الوحيلة بنسبة ٣,٨% فقط ، ويمكن تصنيف الملاحات من حيث حجم العمالة بها عام ٢٠١٧ إلي ما يلي :

- ملاحه يصل حجم العمالة بها إلي ٧٥٠ عاملاً في سبيكة .
- ملاحات يتراوح حجم العمالة بها بين أقل من ٧٥٠ و ١٥٠ عاملاً وهي : الصافية والعجزة والقطرات والروضة وطولان بالترتيب .
- ملاحات يقل حجم العمالة بها عن ١٥٠ عاملاً وهي : كريستال وسيناء سولت وفيروز وسيناء الدولية والوحيلة بالترتيب .

جدول (٢٥) توزيع العاملين في مجال تعدين الملح بملاحات بحيرة البردويل عام ٢٠١٧

الملاحه	سبيكة	الصافية	العجزة	القطرات	الروضة	طولان	كريستال	سيناء سولت	فيروز	سيناء الدولية	الوحيلة	إجمالي
العدد	٧٥٠	٢٩٨	٢٧٤	٢٣٤	٢١٩	١٨٤	١٣٩	١٣٤	١٢٧	١٢٢	٩٨	٢٥٧٩
%	٢٩,١	١١,٦	١٠,٦	٩,١	٨,٥	٧,١	٥,٤	٥,٢	٤,٩	٤,٧	٣,٨	١٠٠

المصدر : اعتماداً علي : نموذج الاستبيان ، اكتوبر ٢٠١٨ .



المصدر : اعتماداً علي جدول (٢٥) .

شكل (١٩) توزيع العاملين في مجال تعدين الملح بملاحات بحيرة البردويل عام ٢٠١٧



ويوضح الجدول (٢٦) توزيع العاملين في مجال تعدين الملح بملاحات بحيرة البردويل حسب الموطن الأصلي عام ٢٠١٧ ، حيث يشير إلي أن ١٨٠٣ عاملاً منهم بنسبة ٧٠,٣% من محافظة شمال سيناء من مركزي بئر العبد بنسبة ٦١,٩% والعريش بنسبة ٣٨,١% ، وهناك ٧٧٦ عاملاً بنسبة ٢٩,٧% من إجمالي العاملون من المحافظات الأخرى أغلبهم يعمل في ملاحه سبيكة وتتوفر لهم أماكن للإقامة في مدينة العريش ويتم نقلهم إليها يومياً بواسطة سيارات تابعة للملاحه.

جدول (٢٦) توزيع العاملين في مجال تعدين الملح بملاحات بحيرة البردويل حسب الموطن الأصلي عام ٢٠١٧

الإجمالي	المحافظات الأخرى	شمال سيناء			محافظة بيان
		الإجمالي	مركز العريش	مركز بئر العبد	
٢٥٧٩	٧٧٦	١٨٠٣	٧٠٥	١٠٩٨	العدد
١٠٠	٢٩,٧	٧٠,٣	٣٨,١	٦١,٩	%

المصدر : نموذج الاستبيان ، أكتوبر ٢٠١٨ .

ويبين الجدول (٢٧) تصنيف المستوي الفني للعماله في مجال تعدين الملح بمنطقة الدراسة وأجورها الشهرية عام ٢٠١٧ ، حيث تنقسم إلي خمسة مستويات وهي : الإداريون ، والمحاسبون ، والمشرفون ، وعمال الصيانة ، وعمال الإنتاج بنسب : ٠,٤ و ٠,٥ و ٠,٦ و ٠,٣ و ٨,٣ و ٩٠,٢% من إجمالي العماله بالترتيب ، ووصل إجمالي دخولهم الشهرية إلي ٤٠٨٩ ألف جنيه حيث يتباينون في مستوي الدخل بنسب ٢,٢ و ١ و ١,١ و ١٠,٤ و ٨٥,٣% بالترتيب نفسه . وتتوزع مجالات العمل في تعدين الملح في حصاده وتعبئته وتحميله علي السيارات لنقله للأسواق الداخلية أو الموانئ للتصدير أو تخزينه والمراجعة ، ويصل عدد ساعات العمل إلي ٧ ساعات يومياً تزيد في وقت الحصاد علي ١٢ ساعة لمدة ٦ أيام في الأسبوع .



جدول (٢٧) تصنيف المستوي الفني للعمال في مجال تعدين الملح بملاحات بحيرة البردويل وأجورها الشهرية عام ٢٠١٧

التصنيف	الإدارة	المحاسبين	المشرفين	عمال الصيانة	عمال الإنتاج	الإجمالي
العدد	١١	١٣	١٥	٢١٣	٢٣٢٧	٢٥٧٩
%	٠,٤	٠,٥	٠,٦	٨,٣	٩٠,٢	١٠٠
الأجور الشهرية (الف جنيه)	٨٨	٣٩	٤٥	٤٢٦	٣٤٩١	٤٠٨٩
%	٢,٢	١	١,١	١٠,٤	٨٥,٣	١٠٠

المصدر : نموذج الاستبيان ، أكتوبر ٢٠١٨ .

٣- الآثار البيئية : ينتج عن تعدين الملح من ملاحات بحيرة البردويل عدداً من الآثار الإيجابية والسلبية كالتالي :

أ- الآثار الإيجابية : يُعد تعدين الملح غير ملوث للبيئة بشكل كبير ، وسحب المياه الأكثر ملوحة في البحيرة من المناطق الضحلة بأطرافها يقلل من الملوحة فيها (عادل أبوزيد ، ٢٠٠٤ ، ص ١١٤) ، حيث تؤثر زيادتها في نقص الثروة السمكية بها . وتوفر زيادة المسطحات المائية بأحواض الملاحات بيئة ملائمة للطيور المهاجرة والمقيمة التي تلجأ إلي البيئة الرطبة (السيد ثابت ، ٢٠٠٥ ، ص ٢٣٨) . كما تقيد الأملاح الرديئة في تعبيد بعض الطرق علي أطراف البحيرة .

ب - الآثار السلبية : تستقبل مصر الطيور المهاجرة القادمة من الشمال شتاءً حيث تستقر أسراب منها علي ساحل البحر الأحمر و شمال الدلتا وشمال سيناء وبعضها يواصل سيره إلي شرق أفريقيا (Wled A., 2011, P. 54-55) ، ومنطقة الزرانيق في شمال سيناء من البيئات التي تتناسب مع الطيور المهاجرة والمستوطنة بشمال سيناء (Baha Eldin S., 1999) وينتج عن أصوات الآلات ووسائل النقل التابعة للملاحات داخل محمية الزرانيق إزعاج للطيور المهاجرة ، كما تسببت في ابتعاد السلاحف البحرية عن المنطقة بعد أن كانت تقيم وتضع البيض فيها ، ويؤدي التغير في شكل البيئة نتيجة لعمليات استخراج الملح إلي عدم معرفة الطيور لمسارها أثناء الطيران ، وبالتالي تؤدي إلي التلوث الضوضائي والبصري بالمحمية ،



وتوجد العديد من العناصر السامة في أحواض صرف المحلول المر مثل الكاديوم و الرصاص والتي تقتل عدد كبير من الطيور (المنظومة الزراعية ، بيانات غير منشورة عن سلبات استخراج الملح من بحيرة البردويل ، ٢٠٠٧ ، ص ٢٢٢) . وبذلك يمكن أن يكون لتعدين الملح من ملاحات بحيرة البردويل آثاره الضارة على المياه الجوفية بالمناطق المحيطة بها في حالة عدم اتخاذ تدابير وقائية للتخلص الآمن منها فترتفع تركيزات بعض المواد الكيميائية مثل الزرنيخ والزنك والرصاص وانحاس والكاديوم فوق سطح الأرض أو متسربة فيها مما يؤثر أيضاً علي جودة التربة وخفض قدرتها علي الإنبات والتأثير علي الكائنات الحية الدقيقة بها (نموذج الاستبيان ، أكتوبر ٢٠١٨) .

٤- **مشكلات تعدين الملح** : قد تقف أمام استثمار الموارد عقبات تتطلب بذل الجهد المناسب لإزالتها (Wheeler J., et. al., 1998, P.253) ، ويواجه تعدين الملح من ملاحات بحيرة البردويل عدداً من المشكلات التي تؤثر علي عمليات إنتاجه وتسويقه مع صعوبة مواجهة بعضها لارتباطها بطبيعة البيئة والتي أشار لها أفراد عينة الدراسة في الجدول (٢٨) كالتالي :

جدول (٢٨) مشكلات تعدين الملح من ملاحات بحيرة البردويل للعينة بشمال سيناء

المشكلات	العدد	%
زحف الرمال علي الملاحات أثناء عملية ترسيب الملح	٢٤	٢٠,٣
سقوط الأمطار التي تتسبب في زيادة المدة التي يستغرقها إنتاج الملح	٢٢	١٨,٦
الأوضاع الأمنية التي تسببت في وقف العمل في عدد من الملاحات	١٩	١٦,١
صعوبة عبور سيارات نقل الملح لقناة السويس	١٦	١٣,٦
القرارات الإدارية التي تعرقل الاستثمار في مجال صناعة الملح .	١٤	١١,٩
أخري	٢٣	١٩,٥
الإجمالي	١١٨	١٠٠

المصدر : نتائج الاستبيان ، أكتوبر ٢٠١٨ .

- يوضح ما يزيد عن خمس أفراد العينة إلي خطورة زحف الرمال علي الملاحات أثناء عملية ترسيب الملح .
- أشار ١٨,٦% منهم إلي أن سقوط الأمطار تتسبب في زيادة المدة التي يستغرقها إنتاج الملح حيث تعمل علي تقليل درجات تركيز المحلول الملحي .
- وركز ١٦,١% علي تسبب الأوضاع الأمنية في توقف العمل ببعض الملاحات .



- وأشار ١٣,٦% إلى مشكلة بقاء سيارات النقل الكبيرة المحملة بالملح أياماً علي الجانب الشرقي من القناة انتظاراً للعبور إلى المحافظات الأخرى .
- وأوضح ١١,٩% إلى أن هناك بعض القرارات الإدارية التي تعرقل الاستثمار في مجال صناعة الملح ، وأهمها ارتفاع رسوم الترخيص وتقليص فترته الزمنية .
- وأضاف ١٩,٥% بعض المشكلات الأخرى مثل : قلة وعى المستهلكين بالموصفات القياسية للملح المنتج وشرائهم لملح السياحات ، والتخلص من المحلول المر وتركه في الأحواض حتى يتسرب في التربة دون الاستفادة منه ، وتصدير بعض الملاحات إنتاجها خاماً والاكتفاء بالمراحل الأولى فقط دون استكمال مراحل إنتاجه إلى النهاية .

جدول (٢٩) مواجهة مشكلات تعدين الملح من ملاحات بحيرة البردويل للعيينة بشمال سيناء

المقترحات	العدد	%
إنشاء المزيد من الملاحات	٣٣	٢٨
زيادة فترة الترخيص لاستخراج الملح وبمقابل مناسب	٣١	٢٦,٣
تسهيل عبور سيارات نقل الملح لقناة السويس إلى المحافظات	٢٥	٢١,٢
تصنيع الملح حتي مراحل الأخرية	١٧	١٤,٤
تشجير المناطق التي توجد بها الملاحات لحمايتها من زحف الرمال	١٢	١٠,١
اجمالي	١١٨	١٠٠

المصدر : نتائج الاستبيان ، أكتوبر ٢٠١٨ .

ويوضح الجدول (٢٩) مقترحات أفراد العينة لمواجهة مشكلات تعدين الملح من ملاحات بحيرة البردويل وزيادة إنتاجها ، حيث اقترح ٢٨% منهم إنشاء ملاحات جديدة، وأشار ٢٦,٣% إلى أهمية زيادة فترة الترخيص لاستخراج الملح وبمقابل مناسب ، بينما اقترح نحو الخمس بابتكار حلولاً لتيسير عبور سيارات نقل الملح لقناة السويس إلى المحافظات ، وذكر ١٤,٤% منهم أهمية تصنيع الملح المستخرج حتي مراحل الأخرية ليتم تسويقه بأسعار أفضل ، وأشار العُشر من أفراد العينة إلى تشجير المناطق التي توجد بها الملاحات لحمايتها من زحف الرمال .



الختامة

١- النتائج :

- تتوفر بيئة جيدة في منطقة بحيرة البردويل التي تبلغ مساحتها ٣٢٢٠ كم^٢ لتعدين الملح من خلال الملاحات التي تم إنشاؤها علي أطرافها مستفيدة من ارتفاع نسبة الأملاح علي هوامشها إلي أكثر من ٩٠ جزء في الألف ، وارتفاع متوسط درجة الحرارة صيفاً إلي ٢٦ درجة ، مع وصول متوسط ساعات سطوع الشمس إلي ١١,٩ ساعة ، وبالتالي ارتفاع معدل التبخر صيفاً بمتوسط ٤,٨ ملم ، ويُعد الملح المنتج من بحيرة البردويل بأسلوب البخر الشمسي من أنقى أنواع الملح في مصر بسبب بعده عن مصادر التلوث .

- يوجد بمحيط بحيرة البردويل ١١ ملاحه تمثل ٣,٨% فقط من مساحة منطقة الدراسة يتسم إنتاجها السنوي بالتذبذب مع انخفاضه في الأعوام الأخيرة ، ووصل متوسط إنتاجها السنوي إلي ١٠٧٤,٦ ألف طن خلال الفترة ٢٠٠٤ - ٢٠١٧ ، وأكبرها إنتاجاً ملاحه سبيكة وأصغرها ملاحه طولان ، وتتبع معظم الملاحات القطاع الخاص عدا ملاحه سبيكة التي تتبع القطاع العام وطولان التي تتبع جهاز الخدمة الوطنية ، وهناك ارتباطاً طردياً بين كمية الإنتاج ومساحة الملاحات ودرجة حرارة مياه البحيرة ودرجة ملوحتها . وتنتج ملاحات بحيرة البردويل ما يزيد قليلاً علي رُبع كمية الملح المنتج في مصر سنوياً خلال تلك الفترة حيث تأتي في الترتيب الثاني بعد ملاحات المكس بنسبة ٢٧,٤% ، لكنها أخذت الترتيب الثالث بنسبة ١٦,٦% عام ٢٠١٧ بسبب تراجع الكميات المستخرجة.

- اتجه إلي السوق الداخلي من الملح المُنتج من ملاحات بحيرة البردويل ٩٣٣٨,٤ ألف طن خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٧ بما يوازي ٦٤,٨% من إجمالي الإنتاج ، وتم تصدير الكميات المتبقية إلي العديد من الدول الأوروبية والإفريقية والآسيوية خاصة من ميناء العريش البحري ، وتتذبذب الكميات المتجهة من الملح إلي المحافظات من عام إلي آخر وإن كانت تتجه نحو التزايد بشكل عام بسبب زيادة الاستهلاك ، مما يشجع علي إنشاء ملاحات جديدة .

- بلغ متوسط صافي العائد السنوي للملاحات ٢٣٨,٥ مليون جنيه بنسبة أرباح ٧١,٢% ، وبلغ العائد بالنسبة للتكاليف ٢,٤٧ ، ويُسهم قطاع تعدين الملح في شمال سيناء في توفير وظائف دائمة للبعض وموسمية للبعض الآخر ، حيث يتبين أن إجمالي العاملين بلغ ٢٥٧٩ عاملاً عام ٢٠١٧ ، ومنهم



٢٩,١% في ملاحه سبيكة ، ومعظمهم من محافظة شمال سيناء وخاصة من بئر العبد . ويترتب علي تعدين الملح عدد من الآثار السلبية علي البيئة ببحيرة البردويل وأهمها تأثير السائل المر علي التربة والمياه الجوفية والكائنات الحية الدقيقة والطيور المهاجرة .

- تواجه الملاحات عدد من المشكلات ومنها تأثر الملاحات بزحف الرمال أثناء عملية ترسيب الملح ، وسقوط الأمطار مما يزيد من المدة التي يستغرقها إنتاج الملح ، واستغراق سيارات النقل الثقيل وقتاً طويلاً لعبور قناة السويس لتسويق الملح في المحافظات ، وارتفاع رسوم الترخيص وتقليص فترته الزمنية .

٢- التوصيات :

توصي الدراسة بما يلي :

- تشجيع إنشاء المزيد من الملاحات حول بحيرة البردويل لاستثمار إمكاناتها ، مع التوسع في مساحة القائم منها لزيادة الإنتاج .
- زيادة فترة ترخيص تعدين الملح للقطاع الخاص عن عام لتوفير مناخ استثماري جيد يتسم بالاستمرارية والاستقرار .
- زراعة أشجار أو بناء حواجز حول أحواض الترسيب لمواجهة زحف الرمال على أحواض الملح .
- الارتفاع بوعي المستهلكين عن خطورة استهلاك ملح السياحات والتعريف بمواصفات الملح الصحي ومصادره من خلال وسائل الاعلام والندوات التثقيفية .
- استثمار المحلول المر في إنتاج عليقة للأسماك بدلاً من التخلص منه .
- تسهيل عبور سيارات نقل الملح لقناة السويس إلى المحافظات .
- عدم تصدير الملح خاماً واستكمال مراحل إنتاجه النهائية ، وإقامة الصناعات المعتمدة عليه كمشروع إنتاج كربونات الصوديوم والزجاج .
- إنشاء مدخل جديد لملاحه سبيكة بعيداً عن مدخل محمية الزرانيق للمحافظة عليها .
- تحتاج بحيرة البردويل إلى مراقبة مستمرة وممارسات جيدة للإدارة بغرض المحافظة عليها من التدهور البيئي .



نموذج استبيان

جامعة العريش

كلية الآداب - قسم الجغرافيا

رقم الاستمارة ()

تاريخ الاستبيان أكتوبر ٢٠١٨

بيانات هذه الاستمارة سرية ولا تستخدم إلا في البحث العلمي .

موضوع البحث :

تعددين الملح في ملاحات بحيرة البردويل بمحافظة شمال سيناء

"دراسة في الجغرافية الاقتصادية"

تفضل بوضع علامة (Y) أمام الإجابة التي تناسبك أو أكمل الفراغات المحددة بكتابة عبارة

أو رقم بما يتناسب مع إجابة السؤال.

- ١- المهنة التي تعمل بها في الملاحه ، هي :
- ٢- اسم الملاحه التي تعمل بها ، هي : سبيكة () - الروضة () - الصافية () - الوجيلة ()
- القطرات () - الفيروز () - كريستال () - سيناء الدولية () - العجرة () - سيناء سولت ()
- طولان () .
- ٣- يتم نقل الملح بسيارات النقل الثقيل عبر قناة السويس من خلال : معدية القنطرة () - الكوبري العائم () - معدية نمرة ٦ () - معدية بورسعيد () - نفق الشهيد أحمد حمدي () - أخرى وهي
- ٤- تتجه سيارات نقل الملح لتسويقه إلي محافظات و و و و
- ٥- تكلفة استخراج الطن من الملح جنيهه ، وتكلفة بيعه جنيهه .
- ٦- طبيعة عملك في الملاحه : دائمة () - مؤقتة () .



٧- المواطن الأصلي للعاملون بالملاحة : محافظة شمال سيناء () من مركز - المحافظات الأخرى () وهي

٨- أعداد العمالة في الملاحة : المدير () بأجر شهري جنيه - المشرف () بأجر شهري جنيه - المحاسب () بأجر شهري جنيه - عامل صيانة () بأجر شهري جنيه - عامل إنتاج () بأجر شهري جنيه .

٩- هل توجد مشكلات بيئية من استخراج الملح من ملاحات بحيرة البردويل : نعم () - لا () وإذا كانت الإجابة بنعم فهي : و و

١٠- المشكلات التي تواجه استخراج الملح من ملاحات بحيرة البردويل هي : زحف الرمال علي الملاحات أثناء عملية ترسيب الملح () - سقوط الأمطار التي تتسبب في زيادة المدة التي يستغرقها إنتاج الملح () - وقف العمل ببعض الملاحات بسبب الأوضاع الأمنية () - بقاء سيارات النقل الكبيرة المحملة بالملح أياماً علي الجانب الشرقي من القناة انتظاراً للعبور إلي المحافظات الأخرى () - صدور بعض القرارات الإدارية التي تعرقل الاستثمار في مجال صناعة الملح () مثل : و - أخرى () أذكرها و و

١١- ما هي مقترحاتك لزيادة إنتاج الملح من ملاحات بحيرة البردويل : و و و



المصادر والمراجع :

أولاً : باللغة العربية :

- ١- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء ، (٢٠١٩) ، تقديرات السكان لعام ٢٠١٨ ، القاهرة.
- ٢- السيد ثابت غيث ، (٢٠١٠) ، مشاكل البيئة في شمال سيناء والخيارات البديلة ، دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة بنها .
- ٣- الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة ، (٢٠٠٧) ، تقرير عن مواصفات ملح الطعام .
- ٤- المنظومة الزراعية (٢٠٠٠) ، دراسة عن قريتي السادات والتلول ، كلية العلوم الزراعية ، جامعة العريش .
- ٥- إيمان محمد حسن البصرى ، (٢٠١٦) ، جيومورفولوجية السبخات على طول الساحل الشمالي لشبه جزيرة سيناء ، ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية .
- ٦- سعد أحمد الرفاعي (٢٠٠٥) ، الآثار البيئية و الاجتماعية لاستخراج الملح من الملاحات و السياحات ، ماجستير غير منشورة ، معهد البحوث والدراسات البيئية ، جامعة عين شمس.
- ٧- شركة المكس للملاحات ، (٢٠١٨) ، قطاع التنظيم والعلاقات الصناعية ، تقرير عن المواصفات القياسية لعناصر ملح الطعام.
- ٨- شركة النصر للملاحات ، (١٩٩٩) ، تقرير عن استخراج الملح في مصر .
- ٩- _____ ، (٢٠١٤) ، تقرير عن استخراج الملح بطريقة البخر الشمسي .
- ١٠- _____ ، (٢٠١٨) ، تقرير لشركة المكس للملاحات عن تسويق الملح، بيانات غير منشورة .
- ١١- شرين صبري السباعي ، (٢٠١٠) ، تغيرات البيئة الطبيعية بالساحل الشمالي لشبه جزيرة سيناء ، ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة المنصورة .
- ١٢- عبد اللطيف الكردي ، (٢٠١٧) ، ورشة عمل عن صناعة الملح في مصر - المعوقات والتحديات ، وزارة البترول والثروة المعدنية .
- ١٣- عادل محمود أبو زيد ، (٢٠٠٣) ، الآثار البيئية والاقتصادية لصناعة استخراج الملح في مصر ، دكتوراه غير منشورة ، معهد البحوث والدراسات البيئية ، جامعة عين شمس .



- ١٤- عزة أحمد عبد الله ، (٢٠٠٢) ، الأشكال الرملية شرق بحيرة البردويل ، مجلة كلية الآداب، جامعة الزقازيق .
- ١٥- لمياء عبد المقصود ، (٢٠١٠) ، الآثار الاقتصادية للتغيرات البيئية لمصايد بحيرة البردويل ، كلية الزراعة ، جامعة قناة السويس .
- ١٦- لميس سعد الدين الجيزاوي ، (١٩٩٣) ، دراسة تحليلية لمسكن الصيادين حول بحيرة البردويل ، ماجستير غير منشورة ، كلية الهندسة ، جامعة بن شمس .
- ١٧- محافظة شمال سيناء ، (٢٠١٨) ، إدارة المحاجر ، بيانات غير منشورة عن إنتاج الملح ، العريش .
- ١٨- _____ ، (٢٠١٨) ، مركز المعلومات ، الكتاب الإحصائي السنوي للفترة ٢٠٠٥ - ٢٠١٧ ، العريش .
- ١٩- محمد خميس الزوكة ، (٢٠٠٥) ، جغرافية المعادن والصناعة ، ط ١٠ ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .
- ٢٠- محمد صبري محسوب ، (١٩٨٩) ، جغرافية الصحاري المصرية ، ج ١ ، دار النهضة العربية ، القاهرة .
- ٢١- محمود أحمد فياض ، (٢٠١٠) ، مبادئ الإدارة ، دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن .
- ٢٢- محمد محمود الديب ، (١٩٨٥) ، الجغرافية الاقتصادية ، ط ٥ ، الأنجلو المصرية ، القاهرة .
- ٢٣- هيئة الأرصاد الجوية ، بيانات عن الأحوال المناخية في شمال سيناء ، سنوات متعددة .
- ٢٤- وزارة البترول والثروة المعدنية ، (٢٠١٨) ، الإدارة العامة للمحاجر ، بيانات غير منشورة عن إنتاج الملاحات للفترة ٢٠٠٤-٢٠١٧ .
- ثانياً : باللغة الانجليزية :

25- Abdelazim N. et. al ., (2019), Egyptian Coastal Lakes and Wetlands- Characteristics and Hydrodynamics- An Overview of the Egyptian Northern Coastal Lakes Erstes, Part I, Springer International Publishing .
<https://www.springerprofessional.de/egyptian> .



- 26- Amany R. , (2018) , Sustainable Urban Planning for Protecting Salt Lakes; case Study Bardawil Lake, North Sinai, Egypt , Nternational Journal of Scientific & Engineering Research , Vol. 9, Issue 7, July.
- 27- Baha El Din S. , (1999) , Directory of Important Bird Areas in Egypt. Palm Press, Cairo.
- 28- Fathy E. et. al . , (2019), Land Use in Egypt's Coastal Lakes: Opportunities and Challenges, Part I, Springer International Publishing .
<https://www.springerprofessional.de/egyptian> .
- 29- Gittinger, J. , (1982) , "Economic Analysis of Agricultural Projects" 2nd Edition , The Jogs Hopkins University Press , Baltimore And London.
- 30- Guha J. Chattoraj p. R., (1980) , "A New Approach To Economic Geography- A Study of Resources" , The World Press Private Ltd., Calcutta .
- 31- Nabil S. & Moawad B. , (2014), A Semi-Automated Approach for Mapping Geomorphology of Elbardawil Lake North Sinai –Egypt , Using Integrated Remote Sensing and GIS Techniques , The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences . Volume 17, Issue 1, June . [https://www. Sciencedirect . Com](https://www.Sciencedirect.Com) .
- 32- Prok J. & Donald P. , (2004) , Guide to Lake Protection and Management , Published by the Freshwater Society in cooperation with the Minnesota Pollution Control Agency. <https://www.ijser.org> .
- 33- Radwan A. & Maged H. , (2009) , Physical Limnology of Bardawil Lagoon, American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences , Vol.5 , Issue 3. <https://www.idosi.org> .
- 34 – Wheeler J. , et.al. , (1998) , Economic Geography , 3 Rd Ed, John Wiley & Sons , Inc , New York .
- 35- Wled A, (2011) , An Overview of Bird Migration Studies in Egypt <https://www.degruyter.com>

