التغيرات الجيومورفولوجية الناجمة عن التدخل البشرى في أراضى السبخات بالنطاق الساحلى الممتد بين سهل الطينة – إدكو

دكتور

طلبه طلبه برهام عبد الهادي

مدرس الجغرافيا الطبيعية

كلية الآداب – جامعة المنصورة

التغيرات الجيومورفولوجية الناجمة عن التدخل البشرى في أراضى السبخات بالنطاق الساحلى الممتد بين سهل الطينة – إدكو

د/ طلبة طلبة برهام(*)

مقدمة:

يعد التغير الجيومورفولوجي الناجم عن التدخل البشري واحداً من أهم التغيرات التى أثرت على مظهر النطاق الساحلى بمنطقة الدراسة منذ منتصف القرن العشرين، والذى كان نتيجة لإنشاء مشاريع تنموية سواء أكانت عمرانية أو صناعية أو سياحية. ولأن هذا التغير لم يحدث في زمن ومكان واحد فإنه تركز في قطاعات معينة وعلى فترات زمنية مختلفة. ونظراً لاتساع المنطقة فقد تم تقسيمها إلى قطاعات مكانية لدراسة التوزيع العام للسبخات على النحو الآتى (قطاع سهل الطينة – بحيرة المنزلة – رأس البر / بلطيم – بحيرة البرلس – إدكو)، وفترات زمنية مرتبة كالآتى (من عام ١٩٤٩م خرائط طبوغرافية مقياس رسم ١ : ٢٥٠٠٠، ١ : ١٠٠٠٠٠، مرئيات فضائية MSS , 1972، TM, 1984، عام ١٩٩٦م خرائط طبوغرافية مقياس رسم ١ : ٥٠٠٠٠، مرئيات فضائية ETM_+, 2000, 2001, 2002، Google Earth, 2019).

وتعد السبخات واحدة من الظاهرات التي تتميز بطبيعة تغيرات مختلفة عن باقي الظاهرات نظراً لأنها أكثر ثباتاً في مواضعها، وترتبط تغيراتها بحركة خارجية سواء أكانت بفعل التدخل البشرى أو بفعل العوامل الطبيعية، كما يترتب على تغيرات السبخات عديد من الأخطار التي تهدد الأنماط المختلفة لاستخدامات الأرض.

ويقصد بالسبخات الساحلية تلك السبخات التى ترتبط مواضعها ونشأتها وتطورها بالبحر، فأحياناً تتأثر مباشرة بمياه المد؛ وذلك حينما يضيق الشاطئ الرملى أو يختفى، وإذا ما وجدت خلف الشواطئ فإنها يمكن أن تتأثر بطريقة غير مباشرة عن طريق التسرب تحت السطحى لمياه البحر. وتتميز السبخات بأسطح شبه مستوية تشغل امتدادات واسعة، وتوضح نقاط المناسيب انخفاض منسوب أسطح السبخات بشكل عام ؛ حيث يبلغ متوسط منسوبها ٠,٦ متراً فوق منسوب سطح البحر.

(*)مدرس الجغرافيا الطبيعية، كلية الآداب، جامعة المنصورة.

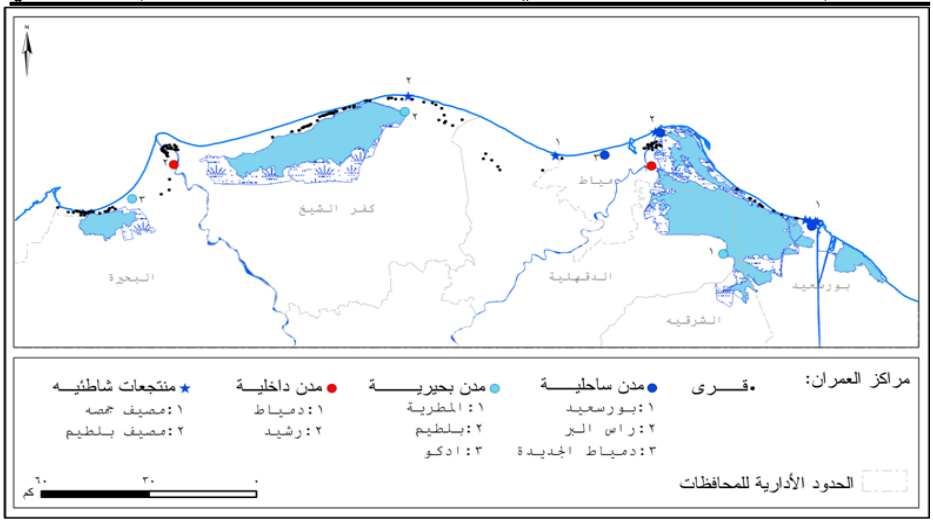
وتتكون السبخات فى الغالب من رواسب حطامية تميل إلى اللون الداكن، بالإضافة إلى رواسب المتبخرات، وأحياناً يظهر على سطحها قشرة ملحية متصلبة خاصة خلال فصل الصيف مع استمرار عملية تبخر المياه تحت السطحية.

وتختلف كثافة النبات الطبيعى بشكل واضح ما بين سبخات منطقة الدراسة؛ فقد تمتد بعض السبخات لعدة كيلو مترات بدون أى ظهور للنبات الطبيعى، أو قد تظهر بعض نباتات السبخة فى أنماط توزيع مختلفة، ويرتبط وجود النبات من عدمه بوجود مصدر للمياه العذبة قد يكون سطحياً، وقد يعيش النبات على المياه تحت السطحية إذا ما تأقلم مع ظروف الملوحة.

موقع منطقة الدراسة :

تمتد منطقة الدراسة تبعاً للرواسب الدلتاوية من سهل الطينة في الشرق حتى الهوامش الغربية لبحيرة إدكو في الغرب لمسافة تصل إلي ٢٤٠ كم، وتنحصر بين ساحل البحر المتوسط في الشمال حتى خط كنتور مترين جنوباً، وأقصى اتساع لها من الجنوب إلى الشمال ٧٠كم، أي إنها تمتد بين دائرتي عرض ٣٢° ٣٣َ ٣٠ْ، ٤٧ً ٣٥َ ٣١° شمالاً، وتنحصر بين خطى طول ٧َ ٣٠ْ، ٣٨َ ٣٢° شرقاً، وتصل مساحة منطقة الدراسة ٨٦٣١,٢كم^{٢} وهى تمثل ٣٩,٢٪ من مساحة دلتا النيل شكل (١).

وتتميز منطقة الدراسة بعديد من الظاهرات ارتبطت بتطور خط الساحل وتغيره؛ أهمها : ظهور السلاحف، والكثبان الرملية القديمة، والرءوس البارزة والتي تتمثل في نتوء دمياط في الشرق، ونتوء البرلس في منتصف الساحل الشمالي للدلتا تقريباً، وأخيراً نتوء رشيد في الغرب، والخلجان المتسعة ؛ مثل خليج أبو قير والبحيرات الساحلية والتي تمتد من الشرق إلي الغرب علي النحو الآتى (المنزلة – البرلس – إدكو) والتموجات البحرية والكثبان والسبخات الساحلية والقنوات المدية والبرك الملحية.



شكل (١) موقع منطقة الدراسة

الدراسات السابقة:

تتنوع الدراسات التي عول البحث عليها كثيراً وأفاد منها، ومنها ما يأتى :

- **(علي مصطفي مرغني، ١٩٨٨)** وتناولت هذه الدراسة التكوين الجيولوجي لدلتا النيل من خلال دراسة خصائص التكوينات الصخرية ودورات الترسيب، كما اهتمت بدراسة خصائص خط الساحل والعوامل المؤثرة فيه وطرق حمايته، ودراسة مصبي فرعي دمياط ورشيد.
- **(فتحى عبد العزيز أبو راضى، ١٩٨٨)** وتناولت هذه الدراسة ديناميات التعرية الشاطئية و التغيرات المعاصرة لساحل الدلتا.
- **(Stanley , 1990)** وقد تناولت هذه الدراسة تأثير العوامل المختلفة علي شاطئ الدلتا عامة أو في مناطق محددة، وخصائص الرواسب، وتطور الشاطئ في مراحل مختلفة.
- **(Zaghloul, et.al, 1990)** واختصت بدراسة التطور الجيولوجي والجيومورفولوجي لدلتا النيل خلال الزمن الرابع، كما عالجت ظاهرة هبوطها والآراء الحديثة فيه. ويتضمن البحث ٦ نماذج افتراضية في ثلاثة أبعاد للترسيبات المختلفة في حوض النيل خلال الزمن الرابع، كما يوضح البحث كيف تعرض الساحل الشمالي للدلتا منذ حوالي ١٠ آلاف سنة لمراحل متعاقبة من الغمر والانحسار ثم الغمر وخاصة في منطقة المنزلة.

- **(رمضان عبد الحميد نوفل، ١٩٩٤)** وتناولت نشأة حواجز البحيرات الشمالية وتطورها، والعمليات المورفولوجية المؤثرة في تشكيل الحواجز والظاهرات الجيومورفولوجية بأسطحها، وخط الشاطئ البحري والبحيري للحواجز، وأخيراً التطور الجيومورفولوجي للبواغير ومورفولوجيتها.
- **(عزة أحمد عبد الله، ٢٠٠٠)** وتناولت موقع دلتا النيل ونشأتها، والعوامل التي أدت إلي حدوث تغيرات مورفولوجية في دلتا النيل ومنها الحركات التكتونية، وتغير منسوب سطح البحر المتوسط، والتغيرات المُناخية، هذا فضلا عن التغير في النظام الهيدرولوجي لفرعي دمياط ورشيد، حركة التيارات البحرية في البحر المتوسط والتدخل البشري، كما اهتمت بدراسة تغير موقع قمة الدلتا واندثار الأفرع الدلتاوية القديمة والتغيرات المورفولوجية في دلتا النيل ؛ ومنها تآكل الساحل الشمالي للدلتا ونحت جانبي مجري فرعي دمياط ورشيد والإطماء التدريجي لهما.
- **(محمد محمود طه، ٢٠٠٣)** وتناولت الدراسة الخصائص الجيولوجية والاستراتيجرافية لدلتا النيل، والتحليل الرأسي لرواسب الدلتا وتوزيعها، هذا فضلا عن دراسة التوزيع البلانيمتري للرواسب علي مستويات مختلفة ودلالاته. وأخيراً دراسة نتائج توزيع الرواسب الدلتاوية ودلالاتها.
- **(ممدوح تهامي عقل، ٢٠٠٤)** وتناولت التطور المورفولوجي الحديث لمنطقة مصب رشيد، والعوامل المتحكمة في التغير المورفولوجي لمنطقة المصب ؛ ومنها العوامل البحرية (فعل البحر)، وتغير منسوب سطح البحر في الفترة المعاصرة، وهبوط أرض الدلتا، والعوامل الهيدرولوجية (فعل النهر)، كما اهتمت بدراسة طبيعة الرواسب الشاطئية التي تسهم في التأثير على سير العمليات الجيومورفولوجية على طول السواحل المعرضة لعمليات التآكل، وطرق حماية هذه الشواطئ من التآكل.
- **(عمرو صبري محسوب، ٢٠٠٩)** وتناولت تلك الدراسة جيومورفولوجية خط الشاطئ من حيث دراسة الخصائص المورفومترية له وتغيراته والأخطار المرتبطة بتغيرات خط الشاطئ وظاهراته. وتناولت دراسة الشواطئ والسبخات الساحلية بدلتا النيل، كما اهتمت بدراسة الكثبان الرملية وأنماط توزيعها وخصائصها المورفولوجية والتحليل الحجمي لرواسبها، هذا بالإضافة إلي نشأتها وتطورها، وانتقلت الدراسة إلى دراسة البحيرات الساحلية والخصائص المورفولوجية لها وتطورها.

- **(وليد عبد الراضي حسان، ٢٠٠٩)** وقد تناولت الدراسة تغيرات كل من درجة الحرارة والضغط الجوي والمطر في دلتا النيل خلال القرن العشرين، بالإضافة إلي دراسة العوامل المؤثرة في تغير درجة الحرارة بدلتا النيل خلال هذه الفترة، وأخيراً دراسة بعض الآثار البيئية الناجمة عن تغير المناخ في دلتا النيل ؛ ومنها التصحر، وارتفاع منسوب مياه البحر أمام دلتا النيل.

هدف البحث:

تستهدف الدراسة مايأتى :

١- تقديم دراسة جيومورفولوجية تطبيقية عن التدخل البشرى بأراضي السبخات في القطاع الساحلى الممتد من سهل الطينة شرقاً – إدكو غرباً، والذى يعد أكثر القطاعات الساحلية المصرية التى تشهد تغيراً تنموياً سريعاً.

٢- إعداد خرائط للتغير الجيومورفولوجي في أراضي السبخات بالمنطقة.

٣- استخدام تقنيات الاستشعار من البعد ونظم المعلومات الجغرافية بهدف تحديث خرائط التوزيع الجغرافى للسبخات وتطورها خلال فترات زمنية مختلفة.

٤- معرفة أنماط التغير الجيومورفولوجي الناجم عن التدخل البشرى وأسبابه في منطقة الدراسة.

٥- التعرف على المناطق القابلة للتنمية بقطاع الدراسة فى ضوء التغيرات الجيومورفولوجية.

وسائل رصد التغير الجيومورفولوجي:

استخدم الباحث عديداً من الخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠، ١ : ٢٥٠٠٠عام ١٩٤٩، ١ : ٥٠٠٠٠ عام ١٩٩٦ إنتاج الهيئة المصرية العامة للمساحة، وبيانات الارتفاع الرقمي (SRTM)، والخرائط الجيولوجية مقياس ١ : ٥٠٠٠٠٠ إنتاج كونكو، والمرئيات الفضائية Landsat Multispectial Scanner (MSS) لعام ١٩٧٢م، والمرئيات الفضائية Landsat Thematic Mapper (TM) لعام ١٩٨٤م، والمرئيات الفضائية Landsat Enhanced Thematic Mapper (ETM_+) لأعوام ٢٠٠٠م، ٢٠٠١م، ٢٠٠٢م، ومرئيات Digital Global، Spot 5، Spot 4 من موقع Google Earth، فضلاً عن برامج مثل Arc Gis، Erdas Imagine، Global Mapper، وموقع Google Earth.

الدراسات الميدانية:

أضافت الدراسة الميدانية كثيراً من المعلومات التي لم تكن مدونة في المراجع، لذا فقد قام الباحث بعديد من الدراسات الميدانية خلال الفترة من ٢٠١٥م – ٢٠١٩م، وقد ساعد على ذلك قرب المنطقة محل الدراسة من محل إقامة الباحث ؛ حيث تم التعرف على أماكن وجود السبخات وإمكانية الوصول إليها، وملاحظة أهم ملامحها المورفولوجية.

وكان لرصد الآثار الناجمة عن التدخل البشرى بأراضي السبخات نصيب كبير من الدراسة الميدانية التى قام بها الباحث ؛ حيث تم ملاحظة التغيرات التى طرأت عليها خلال عمليات التنمية الاقتصادية التى حلت محل أراضي السبخات فى عديد من القطاعات سواء فيما يختص بعمليات التوسع العمرانى أو الزراعى بالإضافة إلى الاستزراع السمكي واستخراج الأملاح.

منهج الدراسة وأسلوبها :

استخدم الباحث المنهج التطبيقى عند دراسة العلاقة بين العامل البشرى وأشكال سطح يابس الأرض، فضلاً عن دراسة العلاقة بين العمليات والظاهرات الجيومورفولوجية من جانب، والنشاط البشرى من جانب آخر. كما اتبع الأسلوب الكارتوجرافي في تمثل الظاهرات كارتوجرافياً. كما استعان الباحث بعديد من برامج الحاسب الآلى خلال استخدام هذه الأساليب، وأخيراً اتكأ الباحث على الأسلوب الوصفى في بعض المواضع لوصف الظاهرات محل الدراسة، وتحليل المرئيات الفضائية وبناء قاعدة معلومات جغرافية.

المناقشة والتحليل:

سنناقش فيما هو مقبل من صفحات العناصر الرئيسة الآتية :

١- الخصائص الطبيعية العامة لمنطقة الدراسة.

٢- التوزيع الجغرافى للسبخات وتطورها وخصائصها المورفومترية العامة.

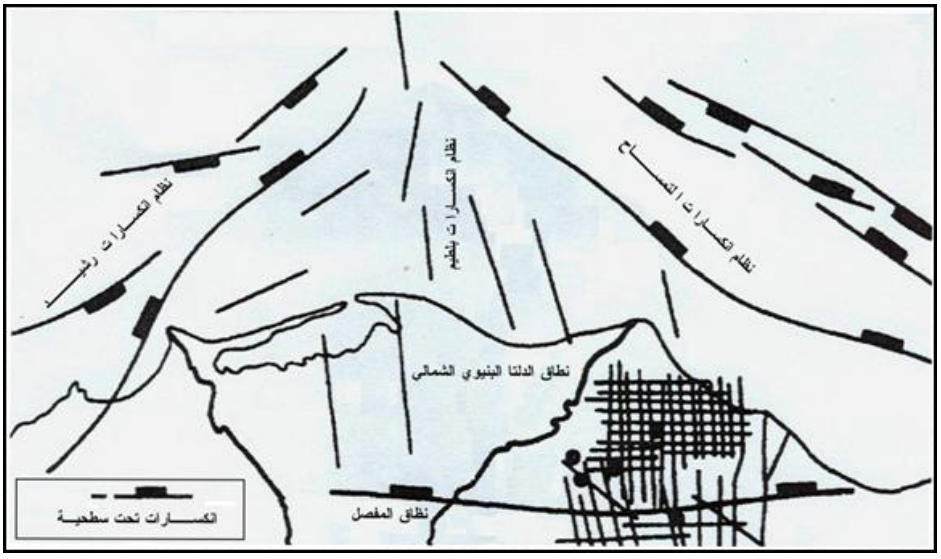
٣- رصد صور التدخل البشرى بأراضي السبخات في منطقة الدراسة.

أولاً : الخصائص الطبيعية العامة لمنطقة الدراسة

١- البنية الجيولوجية لمنطقة الدراسة

تنقسم دلتا النيل تكتونياً إلى نطاق الدلتا البنيوى الجنوبى South Delta block ونطاق الدلتا البنيوى الشمالى North Delta embayment **(Said, 1981, p.67)**، ويفصل ما بين النطاقين مجموعة من الانكسارات مكونة ما يعرف بنطاق المفصل شكل (٢). ويتميز النطاق الشمالى بأنه غير مستقر بنيوياً وأكثر نشاطاً مقارنة بالنطاق الجنوبى الذى يمثل جزءاً متصلاً باللوح القارى الأفريقى **(Zaghloul, et al., 1999, p. 21).**

وقد تأثرت دلتا النيل بنظم انكسارات متعددة الاتجاهات، وغالبية هذه الانكسارات تحت السطحية تكونت خلال عصور جيولوجية قد ترجح أحياناً إلى ما قبل الميوسين، وفى بعض الاحيان تجدد نشاطها خلال عصور جيولوجية لاحقة **(Abd-Allah & Hussein, 2001,p.50)**، وتتمثل أهم النظم الانكسارية التى أثرت فى تطور دلتا النيل فيما يأتى:



المصدر : (Abd-Alla & Hussein , 2001,p.51)

شكل (٢) نظم الانكسارات فى منطقة الدراسة

- نظام المفصل: يتكون من مجموعة انكسارات تمتد بشكل عام من الشرق إلى الغرب وإن كانت تغير اتجاهها فى بعض المواضع لتمتد من الشمال إلى الجنوب، ويرجع تكون هذه الصدوع إلى حقب الحياة الأوسط(الميزوزوى)، وإن كانت قد نشطت مرة أخرى خلال الزمن الثالث، وتعد الأكثر طولاً والأعلى كثافة **(Abd-Allah & Hussein, 2001, p. 59)**.

- نظم رشيد والتمساح وبلطيم: التى يرجع تكونها إلى الأوليجوسين المبكر، ولقد تجدد نشاطها مرة أخرى خلال البليوسين والبليستوسين **(Abd-Allah & Hussein, 2001, p. 59).**

- نظام خليج السويس: الممتد غرب الدلتا باتجاه شمالى غربى ونظام خليج العقبة الممتد شرق الدلتا باتجاه شمالى شرقى، ويرجع نشاط هذه النظم إلى ما قبل الزمن الثالث.

٢- مناسيب السطح وانحداراته

أ- المناسيب

تصنف منطقة الدراسة ضمن الأراضى الواطئة Low land؛ حيث تتميز بانخفاض منسوب السطح بشكل عام، ويتضح من فحص الخريطة الكنتورية لمنطقة الدراسة شكل (٣) ما يأتى :

- يصل أدنى منسوب إلى مترين دون مستوى سطح البحر، ويمثله خط كنتور-٢ فى الهوامش الشمالية الغربية لمنطقة الدراسة، بينما يصل أعلى منسوب إلى ٣٢ متراً فوق مستوى سطح البحر، ويمثله نقطة منسوب على إحدى قمم الكثبان الرملية فى حقل كثبان رشيد.

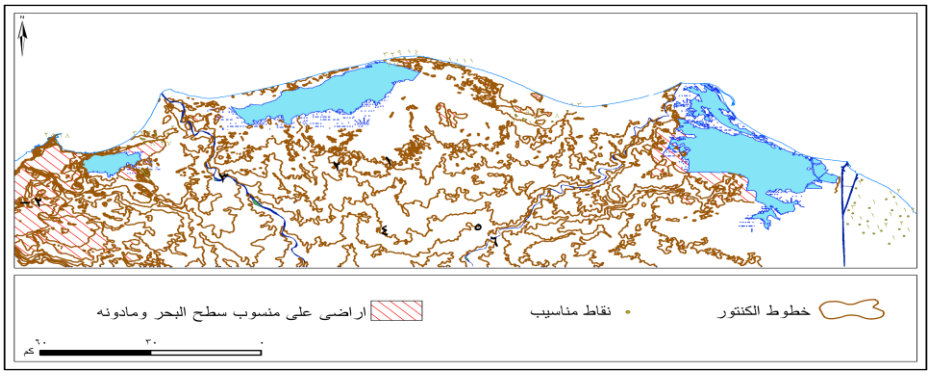
- تقع مساحات واسعة من منطقة الدراسة على مستوى سطح البحر وما دونه شكل (٣)، وتتوزع تلك المساحات على امتداد الهوامش الجنوبية الغربية والغربية لبحيرة المنزلة وغرب بحيرة البرلس، ويمتد أكبر نطاق للأراضى المنخفضة عن سطح البحر حول بحيرة إدكو خاصة مع الاتجاه صوب الهوامش الشمالية الغربية لمنطقة الدراسة

- يحدد خط كنتور٢م المتصل أراضى السهل الساحلى بالاتجاه جنوباً شكل (٣) وشكل (٤) ، ويختلف اتساع الأراضى المنخفضة شمال هذا الخط؛ حيث يمتد باتجاه شرقى غربى وسط الدلتا ما بين الفرعين، ثم يتغير اتجاهه صوب الجنوب الشرقى إلى الشرق من فرع دمياط وصوب الجنوب الغربى إلى الغرب من فرع رشيد، ليسمح باتساع واضح لأراضى السهل الساحلى.

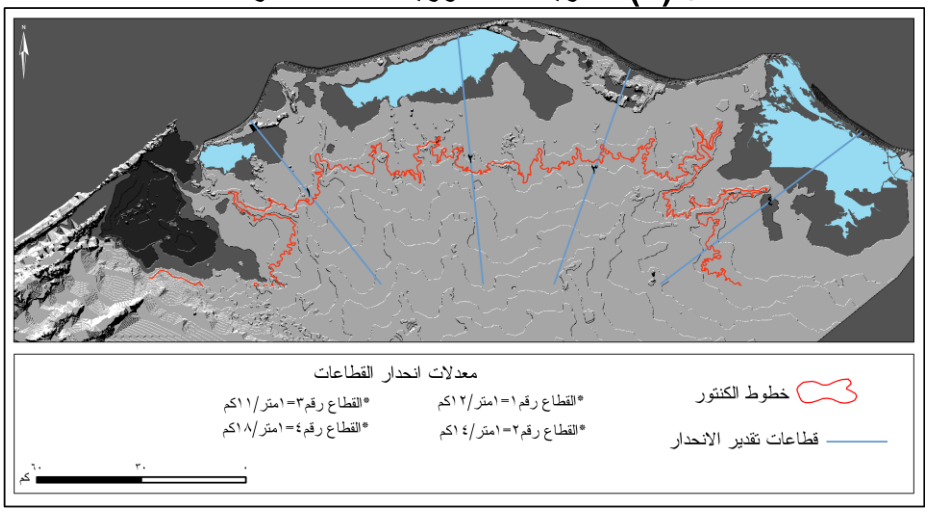
ب- الانحدارات

(١)- طبيعة الانحدارات

تتميز منطقة الدراسة بسيادة انحدارات هينة وتدريجية مما يعوق عملية إنشاء خريطة نوعية توضح طبيعة الانحدار Slope map. وقد تم تقدير معدلات الانحدار على امتداد مجموعة من القطاعات الممتدة بشكل عام من الجنوب على مناسيب تتراوح ما بين ٤ و٥ أمتار باتجاه خط الشاطئ على منسوب صفر شكل (٤).



شكل (٣) الخريطة الكنتورية لمنطقة الدراسة



شكل (٤) خريطة مجسمة لمنطقة الدراسة وما حولها

(٢)- اتجاه الانحدارات

تنحدر أراضى الدلتا بشكل عام صوب الشمال باتجاه البحر، ويلاحظ وجود ثلاثة اتجاهات رئيسية للانحدارات فى منطقة الدراسة؛ حيث تنحدر أراضى القطاع الشرقى من منطقة الدراسة (شرق فرع دمياط) باتجاه الشمال الشرقى، وتنحدر أراضى القطاع الأوسط (ما بين الفرعين) باتجاه الشمال، فى حين تنحدر أراضى القطاع الغربى (غرب فرع رشيد) باتجاه الشمال الغربى. وقد أدى تعرج خطوط الكنتور وتقدمها صوب البحر مع مسارات فروع الدلتا إلى تعدد الاتجاهات التفصيلية لانحدارات السطح، إضافة إلى أن تعدد اتجاهات الانحدار فى مساحات محدودة يرتبط بوجود الكثبان.

٣- الخصائص المناخية

تعد عناصر المناخ المصدر الرئيسى للطاقة المحركة لعمليات التشكيل فى أى نظام ساحلى؛ حيث إنه فى ضوء العلاقة ما بين عناصر المناخ تتحدد بعض عمليات التشكيل القارية، وهناك ارتباط وثيق بين عوامل التشكيل البحرية (أمواج، تيارات، مد وجزر) وعناصر المناخ.

وفيما يأتى عرض تحليلى لعناصر المناخ فى منطقة الدراسة، اعتماداً على بيانات المعدلات المناخية :

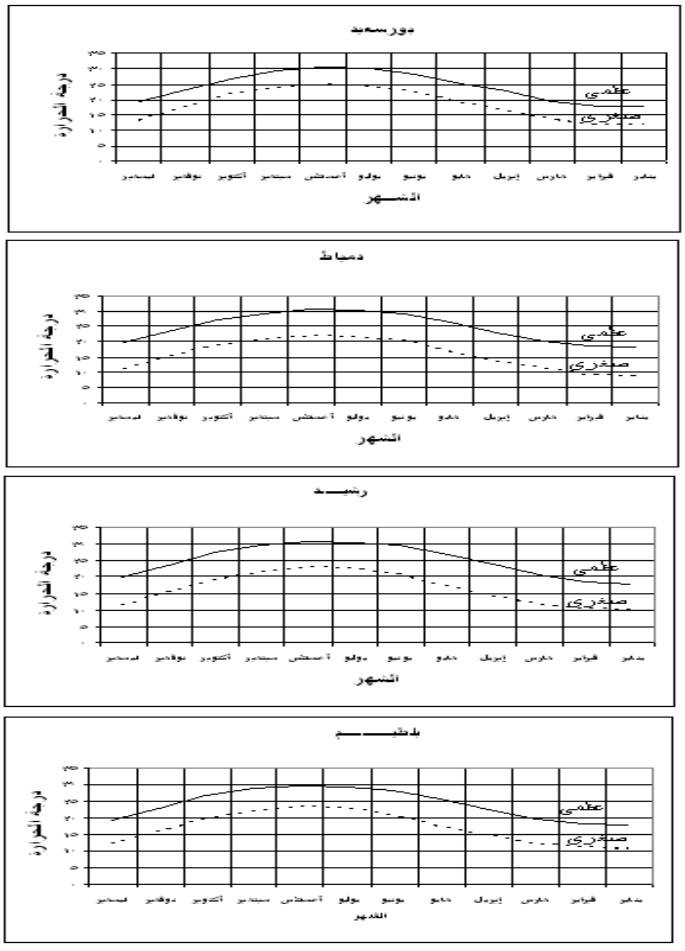
أ- الحرارة

- يعد شهر أغسطس أعلى شهور السنة حرارة؛ حيث يتراوح متوسط درجة الحرارة العظمى ما بين ٢٩,٦ درجة مئوية فى دمياط و١١,٦ درجة مئوية فى بورسعيد شكل (٥).

- تبدو الاختلافات الحرارية الفصلية ما بين الصيف والشتاء واضحة على مستوى المحطات كلها؛ فتصل الحرارة إلى أدناها خلال فصل الشتاء، حيث لا يزيد متوسط درجة الحرارة الصغرى فى فصل الشتاء عن ١٢,٢ درجة مئوية، وذلك بفعل تأثير المنخفضات الجوية والرياح الباردة المصاحبة لها. وترتفع درجة الحرارة تدريجياً خلال فصل الربيع، وتصل إلى أقصاها خلال فصل الصيف؛ حيث لا يقل متوسط درجة الحرارة العظمى عن ٢٩ درجة مئوية، وتأخذ الحرارة فى التناقص مرة أخرى خلال فصل الخريف.

ب- الرياح

- تسود الرياح فى منطقة الدراسة من الاتجاهات الشمالية (شمال، وشمال شرق، وشمال غرب)، فضلاً عن اتجاة الغرب جدول (١)، ولاتبدو اختلافات كبيرة فى نسب تكرار الرياح القادمة من هذه الاتجاهات خاصة فى دمياط وبورسعيد، وإن كان من الملاحظ ارتفاع نسبة الرياح القادمة من الاتجاه الشمالى الغربى؛ حيث يبلغ المتوسط السنوى للرياح الشمالية الغربية النسبة الأكبر مقارنة بباقى الاتجاهات فى محطات الرصد كلها، فتصل نسبة الرياح الشمالية الغربية إلى ٣٢ ٪ و ٢٧٪ فى كل من الإسكندرية وبلطيم على التوالى.



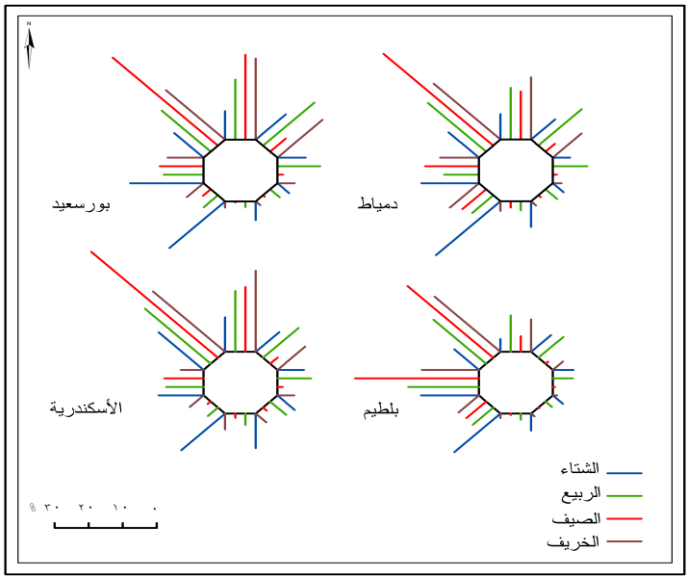
شكل (٥) المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة في منطقة الدراسة

جدول(١) النسب المئوية للاتجاهات السنوية للرياح السطحية فى منطقة الدراسة

الأتجاة / المحطة	ش	ش.ق	ق	ج. ق	ج	ج. غ	غ	ش. غ
بورسعيد	١٨,٥	١٣,٦	٥,١	١,٩	٤,١	١٢,٨	١٣,٩	٢١,٥
دمياط	١٦،٥	١١	٤,٨	٣,١	٤,٥	١٤,٤	١٣,٦	٢٧,٥
بلطيم	٥،٨	٦	٣,٤	٢,٣	٢,٦	١١	٢٢,٨	٢٣,٨
الإسكندرية	٢١,١	٩,٦	٦	٤,٩	٦	٧,٣	١٠,٦	٣٢,٢

المصدر: بيانات غير منشورة خلال الفترة ١٩٧٠ - ٢٠٠٠ الهيئة العامة للأرصاد الجوية.

- يبدو من فحص المتوسطات الفصلية لاتجاهات الرياح وجود اتجاه واضح صوب غلبة قدوم الرياح من اتجاه ما خلال فصل معين؛ فمثلاً ترتفع نسبة الرياح القادمة من الاتجاه الشمالى الغربى خلال فصل الصيف مقارنة بالاتجاهات الأخرى خلال الفصل نفسه، ويبدو ذلك بوضوح فى محطتى الإسكندرية وبورسعيد شكل (٦)، وعلى المنوال نفسه ترتفع نسبة الرياح القادمة من الاتجاة الشمالى الشرقى خلال فصل الخريف.



شكل (٦) المتوسطات الفصلية لاتجاهات هبوب الرياح السطحية في منطقة الدراسة

- تزداد سرعة الرياح نسبياً خلال فترات حدوث الأنـواء، ويمتد موسم الأنـواء فى منطقة الدراسة مابين منتصف أكتوبر ومنتصف مايو ليشمل فصول الخريف والشتاء والربيع، ومن الملاحظ تركز حدوث الظاهرة خلال فصل الشتاء الذى يشهد تكون ما يقترب من نصف عدد الأنواء، وتتميز أنواء فصل الشتاء والربيع بارتفاع سرعة الرياح مقارنة بأنواء فصل الخريف.

جـ - الرطوبة النسبية

تتميز منطقة الدراسة بارتفاع الرطوبة النسبية؛ حيث لا يقل المعدل السنوى للرطوبة النسبية فى أى من محطات الدراسة عن ٦٩٪ جدول (٢)، ويرتبط ذلك بتعدد مصادر الرطوبة داخل منطقة الدراسة، ويمثل البحر المصدر الرئيسى للرطوبة فضلاً عن الأراضى الزراعية والمسطحات المائية.

جدول (٢) المتوسطات الفصلية للرطوبة النسبية فى منطقة الدراسة

الفصل / المحطة	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المعدل السنوى
بورسعيد	٧٠	٦٨	٧٠,٧	٦٨,٧	٦٩
دمياط	٧٣,٧	٦٩	٧٢	٧٤,٧	٧٢
بلطيم	٧٠,٣	٦٦,٣	٧١,٣	٦٩,٣	٦٩
رشيد	٧٠,٠	٦٥,٣	٦٩	٧١,٣	٦٩

المصدر: بيانات غير منشورة خلال الفترة ١٩٧٠ - ٢٠٠٠، الهيئة العامة للأرصاد الجوية.

د- التبخر

يرتبط التبخر بكل من الحرارة والرطوبة النسبية، وتلعب الاختلافات الحرارية الفصلية دوراً كبيراً فى اختلاف معدلات التبخر من فصل إلى آخر؛ حيث ينخفض المتوسط الشهرى للتبخر اليومى خلال فصل الشتاء ليتراوح ما بين ٣ و٤,٩ مليمتر فى كل من دمياط وبورسعيد على التوالى، ويرتفع فى فصل الربيع، ويصل إلى أقصاه فى فصل الصيف؛ حيث يتراوح ما بين ٥ و٧,١ مليمتر فى كل من دمياط وبورسعيد على التوالى جدول (٣).

جدول (٣) المتوسطات الفصلية للتبخر فى منطقة الدراسة

الفصل / الشهر	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المعدل السنوى
بورسعيد	٤,٩	٦,٣	٧,١	٦,٧	٦
دمياط	٣	٤,٦	٥	٤	٤
بلطيم	٣,٦	٥,١	٥,٤	٤,٥	٥
رشيد	٣,٤	٤,١	٤,٨	٤,٤	٤

المصدر: بيانات غير منشورة خلال الفترة ١٩٧٠ - ٢٠٠٠، الهيئة العامة للأرصاد الجوية.

هـ - الأمطار

- تصنف أمطار منطقة الدراسة كأمطار إعصارية ترتبط بمرور المنخفضات الجوية على أطراف مصر الشمالية؛ تلك التى تتحرك من الغرب إلى الشرق وتسود خلال فصل الشتاء.

– يسقط المطر فعلياً خلال الفترة الممتدة من شهر أكتوبر حتى شهر مارس، ويمثل شهر يناير أكثر شهور السنة مطراً؛ حيث يتراوح متوسط كمية الأمطار الساقطة خلال شهر يناير ما بين ٢٠,١ مليمتر فى بورسعيد و٥٦,٣ مليمتر فى رشيد جدول (٤).

– تختلف كمية المطر الساقطة من فصل إلى آخر بشكل واضح تبعاً لأعداد المنخفضات الجوية وكثافتها، حيث يبدأ سقوط المطر بكميات قليلة نسبياً فى أواخر فصل الخريف، ويزداد بشكل ملحوظ خلال فصل الشتاء (فمثلاً: تصل نسبة الأمطار الشتوية إلى ٧٠٪ من إجمالى المطر السنوى فى محطة رشيد، ولا تقل النسبة عن ٦٠٪ فى باقى المحطات)، ويقل المطر تدريجياً خلال فصل الربيع، قبل أن يتلاشى فى فصل الصيف شكل (٧).

– يلاحظ اختلاف كمية المطر السنوى من محطة إلى أخرى؛ حيث يتراوح المتوسط السنوى لكمية الأمطار الساقطة فى منطقة الدراسة بين ٧٣,٦ مليمتر فى بورسعيد و١٩٥,٣ مليمتر فى رشيد ويصل إلى ١٨٢,٥ مليمتر فى بلطيم و١١٣,٩ مليمتر فى دمياط، وترجع هذه الاختلافات المكانية أساساً إلى اختلاف توجهات خط الشاطئ المؤثرة على نمط التقاء المنخفضات الجوية باليابس جدول (٥).

جدول (٤) المتوسطات الشهرية لكميات الأمطار فى منطقة الدراسة (مليمتر)

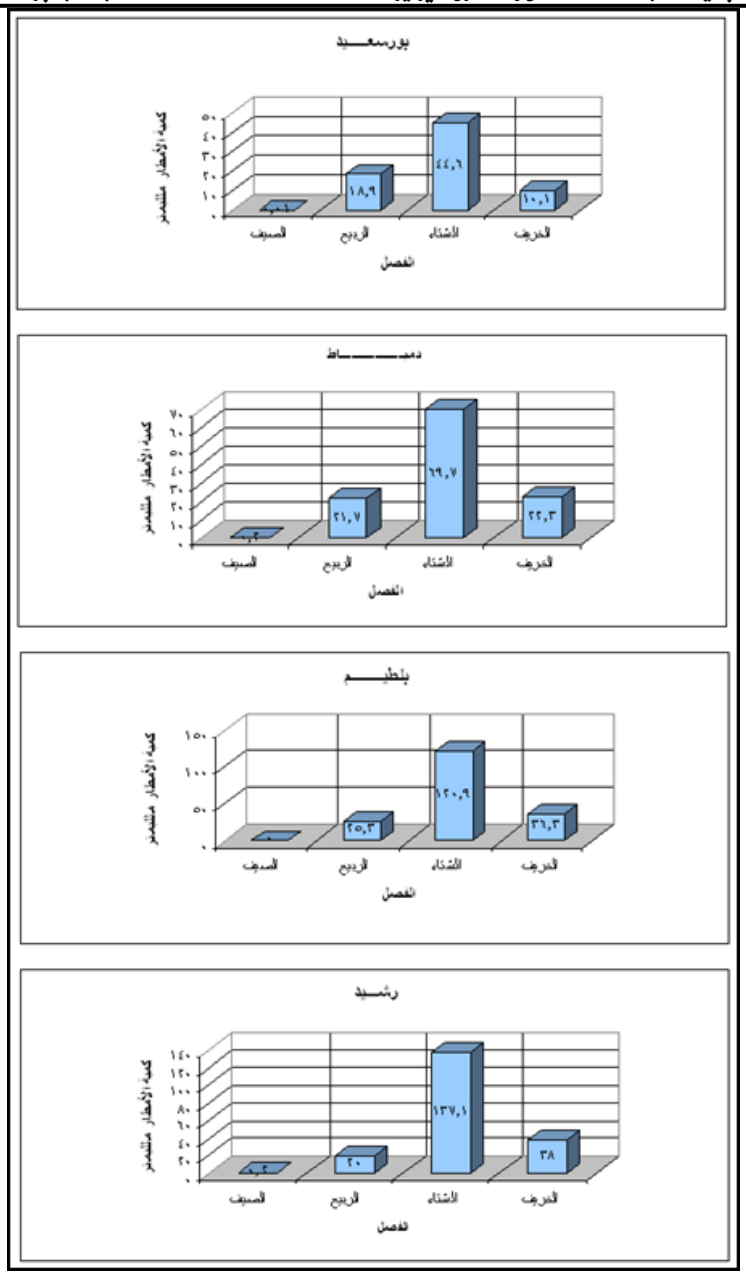
الشهر / المحطة	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
بورسعيد	٢٠,١	١٣,٥	١٣,٢	٤,٢	١,٥	٠	٠,٠١	٠	٠,٢	٤,١	٥,٨	١١
دميـاط	٢٥,٩	٢٠,٣	١٤,٢	٦	١,٥	٠,٢	٠	٠	٠,٣	٧	١٥	٢٣,٥
بلـطيم	٥١	٣١,٧	١٧,٣	٦,٤	١,٦	٠	٠	٠	٠,٩	٨,٦	٢٦,٨	٣٨,٢
رشيـد	٥٦,٣	٣٠,٨	١١,٧	٥,٨	٢,٥	٠	٠	٠,٢	٠,٦	١٠,٧	٢٦,٧	٥٠

المصدر: بيانات غير منشورة خلال الفترة ١٩٧٠ - ٢٠٠٠، الهيئة العامة للأرصاد الجوية.

جدول (٥) المتوسطات الفصلية لكميات الأمطار فى منطقة الدراسة (مليمتر)

الفصل / المحطة	الشتـاء	الربـيع	الصـيف	الخـريف	كمية الأمطار
بورسعيد	٤٤,٦	١٨,٩	٠,٠١	١٠,١	٧٣,٦
دميـاط	٦٩,٧	٢١,٧	٠,٢	٢٢,٣	١١٣,٩
بلـطيم	١٢٠,٩	٢٥,٣	٠	٣٦,٣	١٨٢,٥
رشيـد	١٣٧,١	٢٠	٠,٢	٣٨	١٩٥,٣

المصدر: بيانات غير منشورة خلال الفترة ١٩٧٠ - ٢٠٠٠، الهيئة العامة للأرصاد الجوية.



شكل (٧) المتوسطات الفصلية لكميات الأمطار في منطقة الدراسة

٤- موارد المياه

يمثل نهر النيل المصدر الرئيسى لموارد المياه فى منطقة الدراسة، سواء ما يتعلق بالمياه المنقولة سطحياً بواسطة المجارى المائية أو المياه الجوفية.

أ- المجارى المائية السطحية

يتلقى إقليم دلتا النيل حوالى ٣٥ مليار م٣/سنة من تصريف نهر النيل، وتفقد نصف هذه الكمية بواسطة عمليات التبخر- نتح والتسرب، فى حين ينقل الباقى بواسطة المجارى السطحية **(Sestini, 1992, p. 581).** وتنقل مياه النيل سطحياً بواسطة فرعى دمياط ورشيد، أو بواسطة شبكة الرياحات الترع والمصارف التى تغطى دلتا النيل. وتمثل منطقة الدراسة المطاف الأخير لعديد من المصارف الرئيسية التى تصب مباشرة فى البحر أو فى البحيرات الساحلية، ويتمثل أهمها فى:

(١)- مجموعة المصارف المنتهية إلى البحر: ويتمثل أهمها فى مصرف رقم ١ (جمصة) الذى يصب فى البحر إلى الشرق مباشرة من مدينة جمصة، ومصرف الغربية الرئيسى (كتشنر) الذى يصب فى البحر شرق مصيف بلطيم بحوالى ٧ كم شكل (٨).

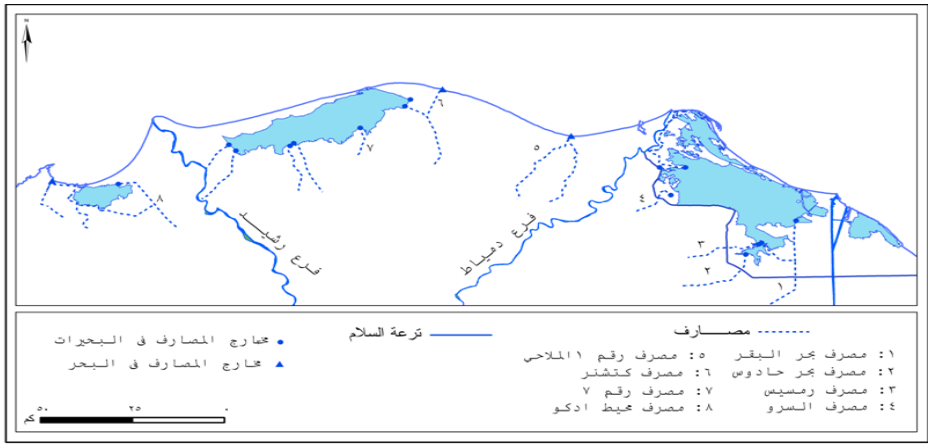
(٢)- مجموعة المصارف المنتهية إلى البحيرات، وتشمل:

- مصارف بحيرة المنزلة شكل (٨)، ويتمثل أهمها فى مصرفى بحر حادوس وبحر البقر اللذين ينقلان ١,٨ مليار م٣/سنة و١,٢ مليار م٣/سنة على التوالى.
- مصارف بحيرة البرلس، والتى تتمثل فى ثمانية مصارف رئيسية وترعة مياه عكرة، تنقل مجتمعة حوالى ٣,٩ مليار م٣/سنة **(El-Shinnawy, 2000, p. 3).**
- مصرف محيط إدكو شكل (٨) ويمثل المصرف الرئيسى الوحيد الذى ينتهى إلى البحيرة، ويمثل مصرفاً تجميعياً لعديد من المصارف الثانوية فى منطقة بحيرة إدكو.

*** ترعة السلام**

تعد ترعة السلام نمطاً مميزاً من أنماط المجارى المائية فى منطقة الدراسة، وتخرج الترعة مباشرة من فرع دمياط أمام سد فارسكور، وتتجه صوب الجنوب الشرقى ثم الشرق بمحاذاة هوامش بحيرة المنزلة قبل أن تنفذ من أسفل قناة السويس من خلال سحارة لتواصل سيرها وسط أراضى سهل

الطينة. ويقدر تصريف الترعة بـ ٤,٤ مليار م٣/سنة، ويأتى نصف هذه الكمية من فرع دمياط والنصف الآخر من مصرف حادوس. ويستدل مما سبق على وجود تأثير واضح لترعة السلام على الإيراد المائى فى منطقة مصب دمياط وجنوب المنزلة.



شكل (٩) موارد المياة السطحية في منطقة الدراسة

ب- المياه الجوفية

(١)- مياه التربة (المياة تحت السطحية) Subsoil Water

يقصد بمياه التربه تلك المياه المتركزة فى نطاق محدود السمك يمتد بالقرب من سطح الأرض، ويتراوح منسوب مياه التربة فى منطقة الدراسة ما بين ٥٠ و١٠٠ سم تحت السطح، مع وجود اختلافات محلية داخل منطقة الدراسة بسبب الاختلافات التفصيلية فى انحدارات السطح ونسيج التربة وسوء استخدام المياه **(El-Sankary, 1999, p. 221)**، وتمثل مياه الرى والصرف المصدر الرئيسى لمياه التربة.

(٢)- المياه الجوفية العميقة

يرتبط الخزان الجوفى لدلتا النيل ارتباطاً وثيقاً بالبناء الرسوبى للدلتا؛ حيث يمتد الخزان الرئيسى فى رواسب رملية خشنة ترجع إلى البليوسين والبليستوسين المتأخر **(Said,1981,p.70)**، ويمتد الخزان على عمق يتراوح ما بين ٢٠٠-٨٠٠ متر، ويزداد سمك الخزان من ٢٥٠ متراً فى الجنوب ليصل إلى ٩٠٠ متر على الساحل.

ثانياً : التوزيع الجغرافى للسبخات وتطورها وخصائصها المورفومترية العامة

يتناول هذا العنصر التوزيع الجغرافى للسبخات بمنطقة الدراسة ؛ وذلك للتعرف على الحيز المكانى الذى تشغله. ويعد تحديد التوزيع الجغرافى للظاهرة أمراً معقداً وذلك بسبب التغير في الحيز المكاني الذي تشغله الظاهرة من سنة إلى أخرى، ومن فصل إلى آخر بل ومن شهر إلى آخر، مما استلزم مراقبة الظاهرة عن كثب لتحديد حيزها المكانى، حيث استمرت عملية مراقبة الظاهرة خلال الفترة ما بين ٢٠١٥ – ٢٠١٩م من خلال عمل دراسات ميدانية لمناطق السبخات بالإضافة إلى متابعة الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google Earth.

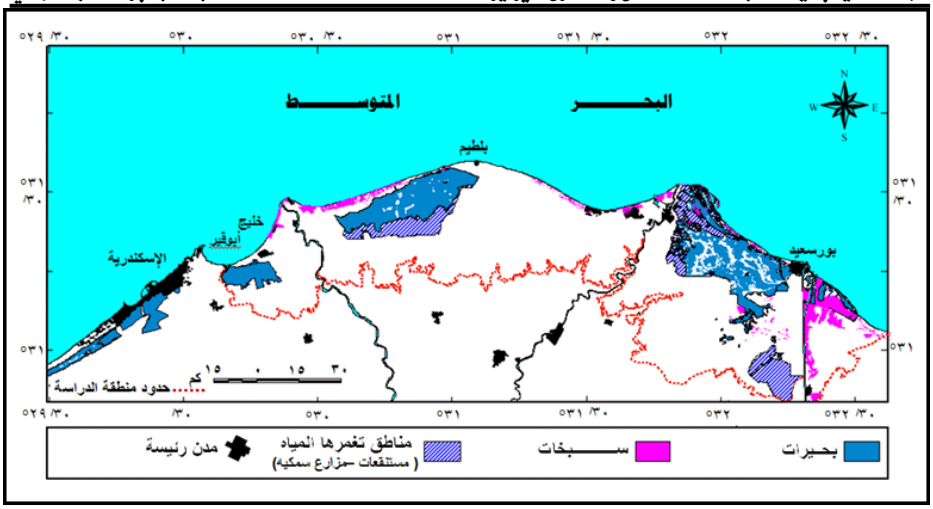
ولتحقيق دقة أعلى فقد تم متابعة تطور التوزيع الجغرافى للظاهرة منذ منتصف القرن العشرين وحتى الآن على فترات زمنية معينة تبعاً لتوافر البيانات من خرائط وصور جوية ومرئيات فضائية.

وكان للاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية دور كبير في هذه الدراسة ؛ حيث تم من خلالهما جمع الخرائط والمرئيات الفضائية ورسمها واستخراج البيانات منها، وهي على الترتيب تبعاً للفترة الزمنية، مجموعة من الخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ٢٥٠٠٠، ١ : ١٠٠٠٠٠ لعام ١٩٤٩م، المرئيات الفضائية MSS لعام ١٩٧٢م، TM لعام ١٩٨٤م، الخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ لعام ١٩٩٦، والمرئيات الفضائية ETM_+ أعوام ٢٠٠٠م، ٢٠٠١م، ٢٠٠٢م، بالإضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google Earth إصدار عام ٢٠١٩م.

١- التوزيع الجغرافي العام للسبخات :

تحتل السبخات في نطاق الدراسة مساحة كبيرة تقدر بنحو ٣٧٠,٥كم^2 بنسبة ٤,٣٪ من مساحة منطقة الدراسة البالغ مساحتها ٨٦٣١,٢كم^2 عام ٢٠١٩م، ومما يزيد من أهمية تلك الظاهرة المميزة انتشارها في مناطق تتجه الدولة لاستغلالها فى إنشاء مشاريع تنموية بها سواء أكانت مشاريع عمرانية أم صناعية أم تجارية أم سياحية.

ومن خلال دراسة خريطة توزيع السبخات بمنطقة الدراسة شكل (١٠) يتبين أن السبخات تمتد من الشمال من خط كنتور متر واحد في الأغلب، وقليلاً ما نجد سبخات إلى الجنوب من هذا الخط إلا في ظروف معينة تتمثل في وجود أراضٍ منخفضة (أقل من متر واحد).



شكل (١٠) توزيع السبخات بمنطقة الدراسة ٢٠١٩م

وتمتد السبخات في المنطقة من سهل الطينة شرقاً حتى بحيرة إدكو غرباً، أي إنها تنحصر بين دائرتي عرض ١٥ً ٥٤َ ٣٠ْ، ٤١ً ٣٤َ ٣١ْ شمالاً، وبين خطى طول ٨َ ٣٠ْ، ٣٧َ ٣٢ْ شرقاً. وتنتشر جغرافياً في منطقة سهل الطينة وإقليم بحيرة المنزلة خاصة على الحاجز الشمالي للبحيرة الممتد بين بورسعيد والضفة الشرقية الواقعة إلى الجنوب والجنوب الغربى من مدينة جمصة، وفى المنطقة الممتدة ما بين جمصة في الشرق وبلطيم في الغرب، كما تنتشر على الحاجز الشمالي لبحيرة البرلس، وتظهر إلى الغرب من مصب فرع رشيد وحول بحيرة إدكو.

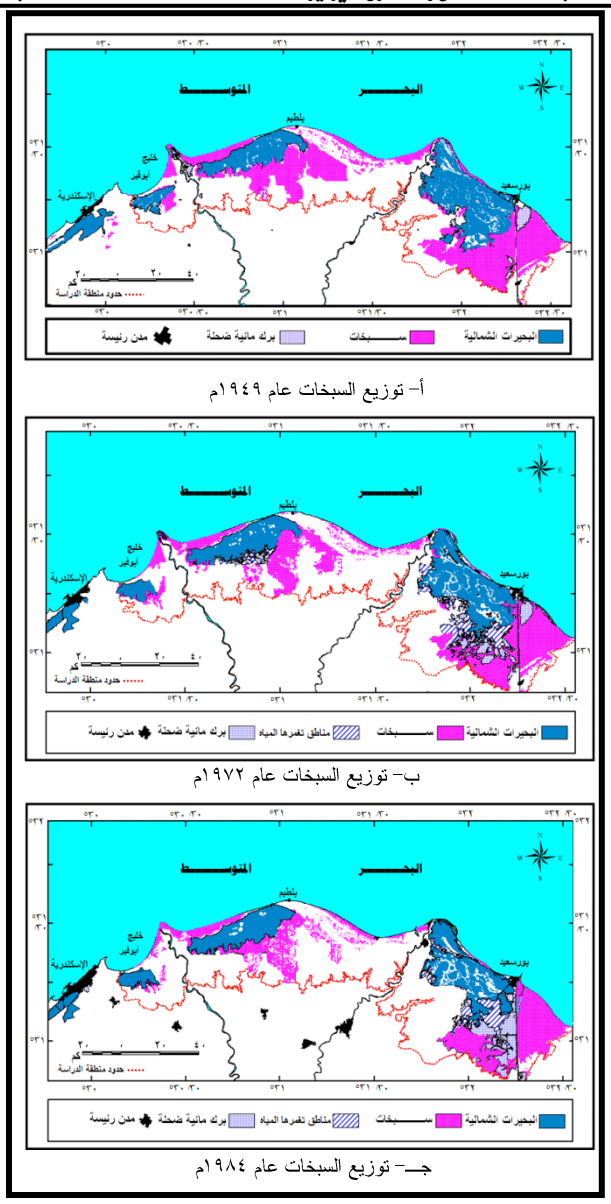
٢- التطور المساحي العام للسبخات :

باستخدام الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية أمكن تتبع التطور المساحي العام للسبخات بمنطقة الدراسة وذلك خلال فترات زمنية مختلفة جدول (٦) وشكل (١١) ؛ حيث بلغت مساحة السبخات عام ١٩٤٩م نحو ٢٦١١,٩كم^{٢} وعام ١٩٧٢م نحو ٢١٥٨,٩كم^{٢}، أي إن مساحتها تناقصت بنسبة ١٧,٣٪، ووصلت مساحتها تبعاً للمرئيات الفضائية عام ١٩٨٤م إلى ١٧١٤كم^{٢} بمعدل تناقص بلغ ٢٠,٦٪ عما كانت عليه عام ١٩٧٢م، إلى أن وصلت مساحة السبخات في عام ٢٠١٩م إلى ٣٧٠,٥كم^{٢} ؛ وبذلك فقدت السبخات في الفترة من ١٩٤٩م إلى ٢٠١٩م نحو ٨٥,٨٪ من مساحتها على مدار السبعين عاماً الماضية.

جدول (٦) تطور مساحة السبخات بمنطقة الدراسة خلال الفترة من ١٩٤٩م – ٢٠١٩م

السنة	مساحة السبخات (كم^{٢})
١٩٤٩م	٢٦١١,٩
١٩٧٢م	٢١٥٨,٩
١٩٨٤م	١٧١٤
٢٠١٩م	٣٧٠,٥

المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على مجموعة من الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠، المرئيات الفضائية MSS,1972، TM,1984 بالإضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google Earth إصدار ٢٠١٩



أ- توزيع السبخات عام ١٩٤٩م

ب- توزيع السبخات عام ١٩٧٢م

جـ- توزيع السبخات عام ١٩٨٤م

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على مجموعة من الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠، المرئيات الفضائية MSS,1972، TM,1984.

شكل (١١) توزيع السبخات بمنطقة الدراسة خلال الفترة من ١٩٤٩م – ١٩٨٤م

أما الأسباب التى أدت إلى تناقص مساحة السبخات فيمكن إجمالها فيما يأتى :

- انكماش مساحة البحيرات الشمالية؛ حيث كانت مساحتها أكبر مما هى عليه الآن ؛ مما أدى إلى انتشار السبخات على نطاق أوسع، بينما يؤدى انكماش البحيرات بدوره إلى انكماش مساحة السبخات.
- انتشار عمليات التوسع في الاستصلاح الزراعى على حساب أراضي السبخات.
- انتشار الاستزراع السمكى على هوامش البحيرات الشمالية.
- التوسع العمرانى وإنشاء المجتمعات العمرانية الجديدة، والتوسع فى إنشاء المشروعات ذات العائد الاقتصادى؛ مثل المناطق الصناعية والسياحية والموانئ وغيرها.

٣- قطاعات منطقة الدراسة:

نظراً لاتساع منطقة الدراسة يمكن تقسيمها إلى خمسة قطاعات رئيسة تبعاً لما تتميز به من مظهر جيومورفولوجي ؛ وهذه القطاعات هي :

- قطاع سهل الطينة.
- قطاع بحيرة المنزلة.
- قطاع رأس البر – بلطيم.
- قطاع بلطيم – رشيد (بحيرة البرلس).
- قطاع إدكو.

ومن خلال حصر مساحة السبخات بكل قطاع وجد أن قطاعى سهل الطينة وبحيرة المنزلة أكثر القطاعات التى تنتشر بها السبخات ؛ حيث تحتل السبخات مساحة تقدر بـ ٢٥٢,٧كم^{٢} أي إنها تمثل ٦٨,٢٪ من مساحة السبخات المنتشرة في منطقة الدراسة، فقد بلغ مساحة السبخات بمنطقة سهل الطينة ٢٠٦,٢كم^{٢} بنسبة ٥٥,٦٪، أما قطاع بحيرة المنزلة فتمثل مساحة ٤٦,٥٪ أي ما يمثل ١٢,٥٪ من مساحة سبخات منطقة الدراسة.

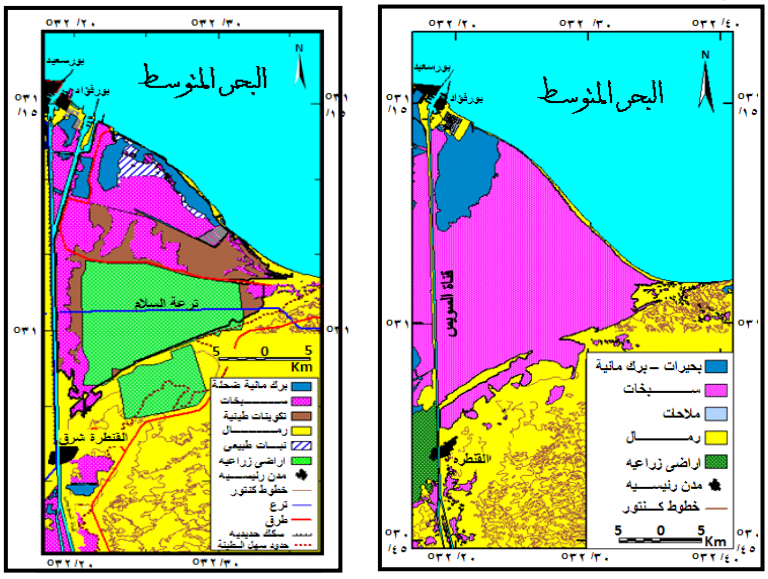
أما القطاع الممتد بين منطقة رأس البر – بلطيم فتقدر مساحة سبخاته بنحو ٣٣,٦كم^{٢} بنسبة ٩,١٪، يليه القطاع الرابع وهو بحيرة البرلس، ومساحة السبخات به تقدر بـ ٦٨كم^{٢} بنسبة ١٨,٣٪ من إجمالي سبخات منطقة الدراسة، وأخيراً قطاع إدكو وهو أقل القطاعات من حيث مساحة السبخات؛ حيث تقدر مساحتها بـ ١٦,٢كم^{٢} بنسبة ٤,٤٪ من إجمالي مساحة السبخات في منطقة الدراسة.

وفيما يأتى دراسة تفصيلية لكل قطاع على حده على النحو الآتى:

١- قطاع سهل الطينة :

بلغت مساحة سبخات هذا القطاع تبعاً لخرائط ١٩٤٩م نحو ٤٦٠,٨كم^{٢} شكل (١٢- أ)، أي إنها كانت تمثل نحو ٦٢,٤٪ من مساحة سهل الطينة ؛ ويرجع ذلك إلى أن سهل الطينة منطقة منخفضة تعد بالأساس امتداداً لبحيرة المنزلة، حيث تنتشر بها السباخات، وهي أراض منخفضة تغمرها المياه في أوقات وتنحسر عنها في أوقات أخرى، وتنتشر في الشرق والجنوب الشرقي حيث سهل الطينة والذى حفر فيه القطاع الشمالي من قناة السويس **(محمد صفي الدين، ١٩٦٦، صـ ٢٦٨)**، أما في عام ٢٠١٩م فبلغت مساحة السبخات نحو ٢٠٦,٢كم^{٢} شكل (١٢- ب)، وبذلك فقدت السبخات نحو ٥٥,٣٪ خلال الـ ٧٠ عاماً الماضية، وذلك يرجع إلى الأسباب الآتية :

- المشاريع العمرانية التى تولت الدولة تنميتها بقطاع سهل الطينة من خلال إنشاء عديد من القرى، وبخاصة أن هناك خطة لتوطين حوالى ٣ مليون نسمة فى تلك المنطقة.



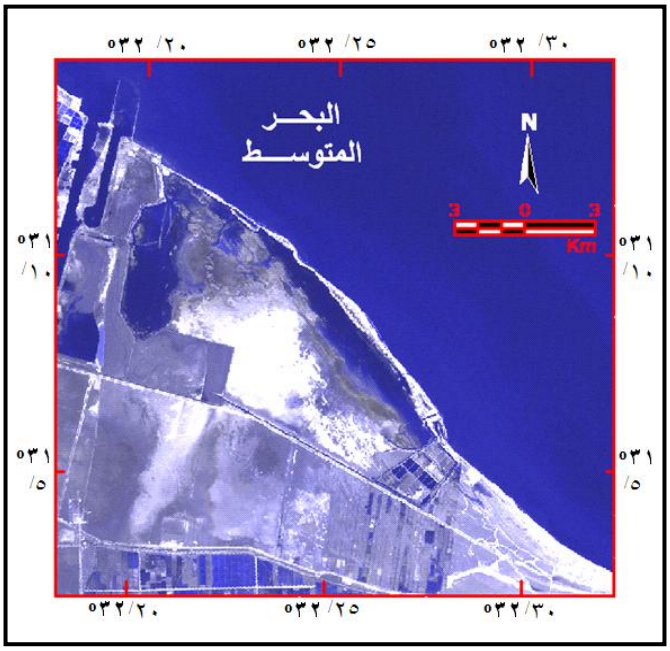
أ- السبخات عام ١٩٤٩م ب- السبخات عام ٢٠١٩م

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على الخرائط مقياس ١:٢٥٠٠٠ ، ١:١٠٠٠٠٠ من إنتاج الهيئة المصرية العامة للمساحة عام ١٩٤٩، المرئيات الفضائية المأخوذة من القمر الاصطناعى Landsat7(ETM$_{+}$) عام ٢٠٠٠ بالإضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google Earth 2019 .

شكل (١٢) توزيع السبخات بسهل الطينة عام ١٩٤٩ ــ ٢٠١٩م

- المشاريع الزراعية وبخاصة بعد وصول مياه ترعة السلام إلى سهل الطينة للتنمية الزراعية، وخصوصاً بعد القرار رقم ١٤٧ لسنة ١٩٩٣ بزراعة ٤٠٠ ألف فدان ضمن المشروع القومى لتنمية شمال سيناء.

وتنتشر أغلب السبخات فى شمال وغرب سهل الطينة ؛ حيث إن مساحة السبخات تتركز في الشمال، وساعد على ذلك وجود بحيرة الملاحة والتي تتميز أراضيها بوجود محتوى عالٍ من الأملاح وظهور القشرة الملحية شكل (١٣) ؛ إذ توجد المياه الجوفية فى أجزاء كبيرة قريبة جداً من السطح وبخاصة في المناطق القريبة من ساحل البحر المتوسط وبحيرة الملاحة، وتتسرب مياه البحر عبر الرواسب وتختلط بالمياه الجوفية، وتنتشر في شمال غرب شبه جزيرة سيناء رواسب الزمن الرابع الحاملة للمياه، وتتكون من الرمال غير المتماسكة وقليل من الطين، ويصل عمق المياه الجوفية إلى ٠,٥متراً **(Embaby, 2004 , p.p.344-346)**، وتقدر مساحة السبخات في شمال سهل الطينة بـ ٧٢كم^{٢} بنسبة ٣٥,٨٪ من إجمالي مساحة السبخات فى هذا القطاع.



المصدر : مرئية فضائية مأخوذة بواسطة القمر الاصطناعى Landsat7(ETM+) عام ٢٠٠٠ ذات تركيب لونى ٤-٢-RGB

شكل (١٣) مرئية فضائية للسبخات بشمال سهل الطينة

وتمثل السبخات المنتشرة فى شمال سهل الطينة شمال طريق العريش نحو ٧٨,٤٪ من سبخات سهل الطينة، وتنتشر من الغرب إلى الشرق لمسافة تصل إلى أكثر من ١٨كم، كما تنتشر أيضاً فى الجزء الموازى لقناة السويس؛ حيث تمتد من الشمال صوب الجنوب لمسافة ٣٦كم. هذا؛ وتظهر جنوب سهل الطينة شرق مدينة القنطرة شرق وتقدر مساحتها بنحو ٩,٨كم^{٢}، وتمتد إلى الجنوب من مدينة القنطرة شرق لمسافة ٧,٨كم بمساحة قدرها ٩,٥كم^{٢}.

٢- قطاع بحيرة المنزلة :

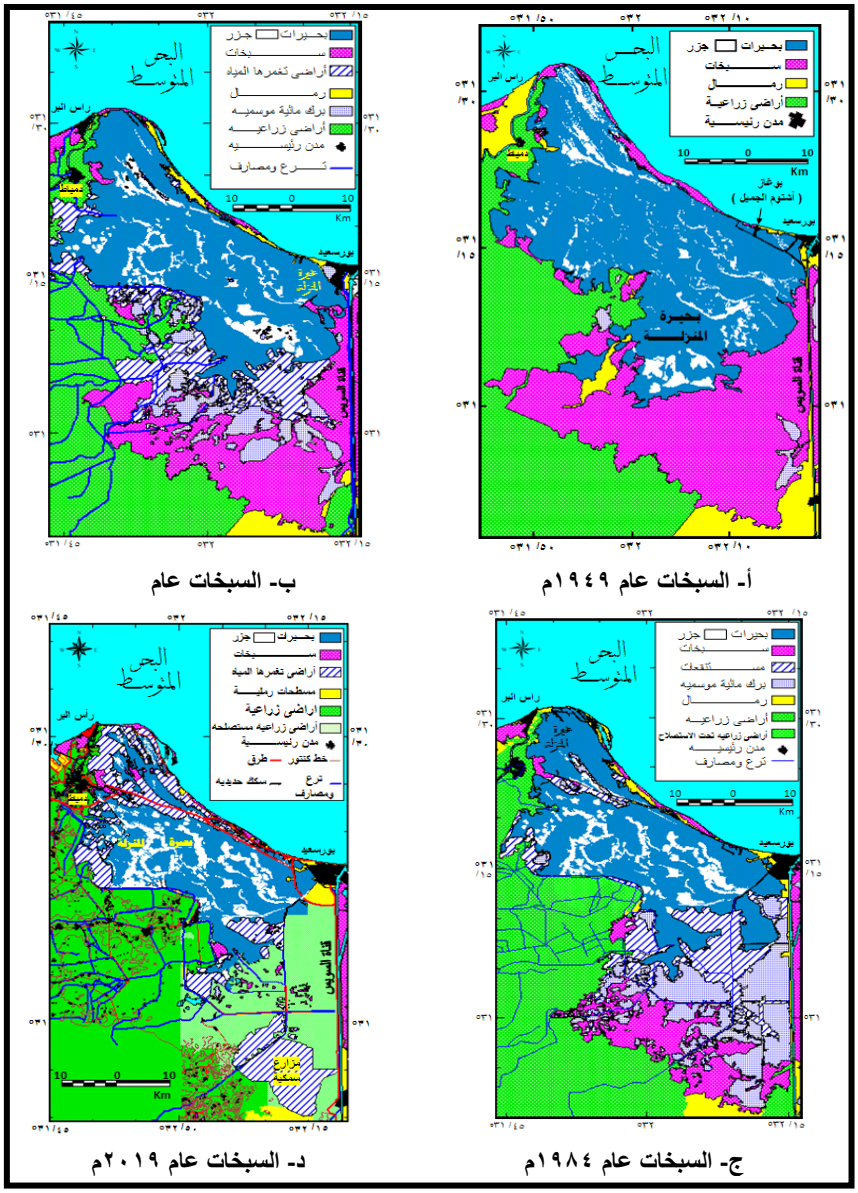
بلغت مساحة السبخات بقطاع بحيرة المنزلة عام ١٩٤٩م نحو ٩١٥,٦١كم^{٢}، وانخفضت إلى ٦٥٤,٢كم^{٢} عام ١٩٧٢م بنسبة انخفاض ٢٨,٥٪ جدول (٧)، واستمر هذا الانخفاض حتى عام ١٩٨٤م حيث وصلت إلى ٤٧٨,٩كم^{٢}، أي انخفضت بنسبة ٢٦,٨٪ عما كانت عليه عام ١٩٧٢م، إلى أن وصلت إلى ٤٦,٥كم^{٢} عام ٢٠١٩م بنسبة انخفاض بلغت ٩٠,٣٪ عما كانت عليه عام ١٩٨٤م. وبالتالي نجد أن مساحة السبخات انخفضت بشكل عام بنسبة ٩٤,٩٪ فى الفترة الممتدة بين ١٩٤٩ – ٢٠١٩م شكل (١٤).

جدول (٧) تطور مساحة السبخات بقطاع بحيرة المنزلة خلال الفترة من ١٩٤٩م – ٢٠١٩م

السنة	مساحة السبخات (كم^{٢})	الفارق الزمنى
١٩٤٩م	٩١٥,٦١	----
١٩٧٢م	٦٥٤,٢	٢٣
١٩٨٤م	٤٧٨,٩	١٢
٢٠١٩م	٤٦,٥	٣٥

المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على مجموعة من الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠، المرئيات الفضائية MSS,1972، TM,1984 بالإضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google Earth إصدار ٢٠١٩.

ويرجع انخفاض مساحة السبخات إلى انكماش بحيرة المنزلة ؛ فبعد أن كانت مساحتها تصل إلى ١٣٣٨,٨كم^{٢} عام ١٩٤٩م، انخفضت إلى ٧٢٣,٩كم^{٢} عام ٢٠١٩م، أى فقدت البحيرة من مساحتها ما نسبته ٥٤٪ نتيجة عمليات التجفيف بالإضافة إلى البرك الموسمية (السياحات)، وعمليات التوسع الزراعى، كما تم تحويل بعض هذه السبخات إلى مزارع سمكية.



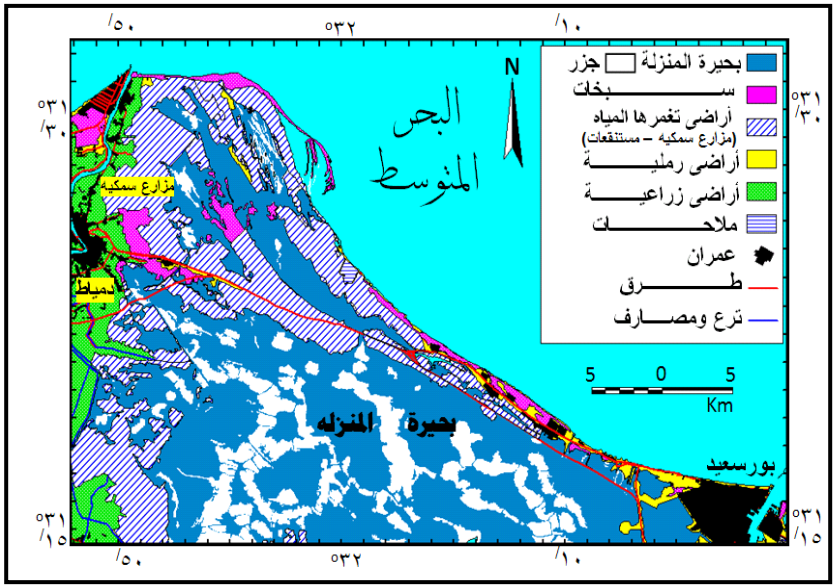
المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على مجموعة من الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠ لعام ١٩٤٩م ، المرئيات الفضائية MSS,1972 ، TM,1984 بالإضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google Earth إصدار ٢٠١٩.

شكل (١٤) توزيع السبخات بقطاع بحيرة المنزلة خلال الفترة من ١٩٤٩م – ٢٠١٩م

وتنتشر السبخات فى مناطق متفرقة حول البحيرة وكذلك على الهوامش الساحلية للحاجز الشمالى. ويمكن تقسيم هذه المناطق إلى النطاقات الآتية :

أ- السبخات الواقعة على الهوامش الساحلية للحاجز الشمالى لبحيرة المنزلة :

تنتشر على الهوامش البحرية والبحيرية للحاجز الشمالى لبحيرة المنزلة عديد من السبخات يصل إجمالى مساحتها حوالي ١٣,٤كم^{٢} شكل (١٥)، وهي تمثل نحو ٣٣,٥٪ من مساحة الحاجز الشمالى لبحيرة المنزلة، بينما كانت تشغل مساحة قدرها ١٥,٩كم^{٢} تبعاً للمرئيات الفضائية عام ١٩٧٢م، وانخفضت إلى ١٤,١كم^{٢} عام ١٩٨٤م، أى إنها انخفضت بنسبة ١٥,٩٪ فى الفترة بين ١٩٧٢ – ٢٠١٩م، وذلك نتيجة لانتشار الأنشطة الاقتصادية؛ مثل إنشاء شركات البترول والاستزراع السمكي.



المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على عدد من اللوحات مقياس ١:٥٠٠٠٠ من إنتاج الهيئة المصرية العامة للمساحة عام ١٩٩٦ تمت مراجعتها على مرئية فضائيه مأخوذة من القمر الاصطناعى Landsat7(ETM+) عام ٢٠٠٠ بالإضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google Earth2019 .

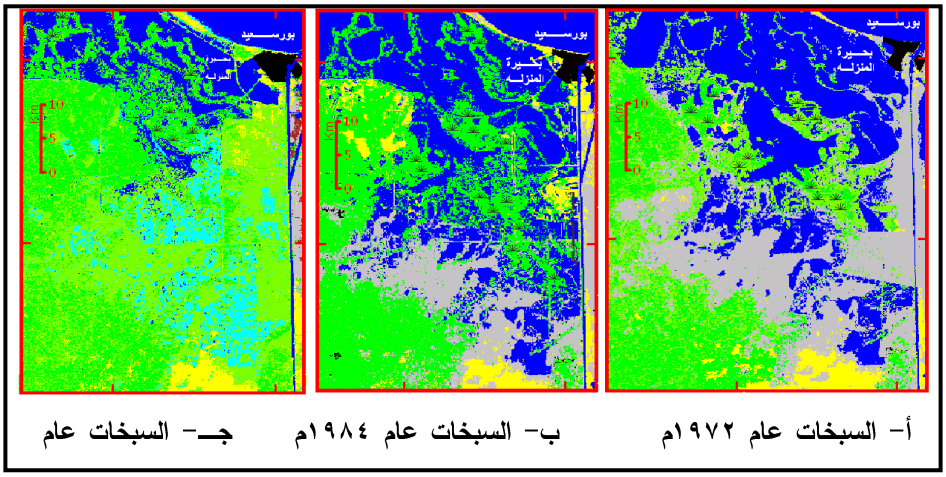
شكل (١٥) السبخات المنتشرة علي الحاجز الشمالى لبحيرة المنزلة

ب- السبخات المنتشرة فى شرق وجنوب بحيرة المنزلة:

انتشرت في هذا النطاق مساحات ضخمة من السبخات تمتد من الطرف الجنوبى الغربي من البحيرة عند دائرة عرض ١٢ َ ٣١ ْ حتى ٢٥ ً ٤٩ َ ٣٠ ْ شمالاً، ويتراوح المنسوب العام فى تلك المنطقة ما بين ٠,٣، ٠,٤ متر، وتظهر الخرائط الطبوغرافية عام ١٩٤٩م أن المساحة التى كانت تنتشر عليها السبخات بلغت ٨٣٦,٣كم٢، وقلت هذه المساحة تبعاً للمرئيات الفضائية عام ١٩٧٢م إلى ٦٤٥,٢كم٢ (هناك مساحة تقدر بنحو ٨٦كم٢ تغمرها المياه عبارة عن برك مائية ضحلة)، وفى عام ١٩٨٤م بلغت مساحة السبخات ٢٨٨,٩كم٢ شكل (١٦)، وفى المقابل زادت المساحة التى تشلغها البرك المائية الضحلة إلى ٤٣١كم٢، وتزيد مساحة السبخات أو تنقص حسب حجم مياه البرك الضحلة التى تتكون فى أوقات ارتفاع منسوب المياة ببحيرة المنزلة، إلا أنها لم يتبق منها إلا مساحات قليلة ومتفرقة تصل فى مجملها تبعاً لخرائط عام ١٩٩٦م إلى ٢٣,١كم٢ ؛ ويرجع ذلك إلى عمليات الاستصلاح الزراعى. هذا؛ فضلاً عن أن هناك مساحات كبيرة منها تصل إلى أكثر من ١٧٦,٨كم٢ مغمورة بالمياه تحولت إلى مزارع سمكية (وذلك تبعاً لخرائط ١٩٩٦م، والمرئيات الفضائية عام ٢٠٠٠م، وصور Google Earth , 2019).

جـ- السبخات المنتشرة غرب بحيرة المنزلة :

بلغت مساحة السبخات المنتشرة إلى الغرب من بحيرة المنزلة نحو ٤كم٢ عام ١٩٤٩م، وزادت هذه المساحة إلى ٧,٣٧كم٢ عام ١٩٧٢م، ويرجع سبب هذه الزيادة إلى تقلص مساحة بحيرة المنزلة فيما بعد وتحول جزء من أراضيها إلى سبخات قبل أن تتم عملية تنميتها من خلال استصلاحها زراعياً، بينما بلغت مساحة السبخات عام ١٩٨٤م نحو ٦,٨٥كم٢، إلى أن بلغت عام ٢٠١٩م نحو ٦,٧كم٢، وعموماً يرجع قلة السبخات فى شرق بحيرة المنزلة إلى أنها كانت قريبة من العمران البشرى، بالإضافة إلي عمليات الاستزراع السمكي.



أ- السبخات عام ١٩٧٢م ب- السبخات عام ١٩٨٤م جـ- السبخات عام

المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على :

١- مرئية فضائية مأخوذة من القمر الاصطناعى Landsat1(Mss) عام ١٩٧٢م .

٢- مرئية فضائية مأخوذة من القمر الاصطناعى Landsat4(TM) عام ١٩٨٤م .

٣- مرئية فضائية مأخوذة من القمر الاصطناعى Landsat(ETM+) عام ٢٠٠٠ وتم معالجتها باستخدام برنامج Erdas Imagine 9.1 .

شكل (١٦) مرئيات فضائية توضح تطور السبخات شرق وجنوب بحيرة المنزلة أعوام (١٩٧٢م-١٩٨٤م-٢٠٠٠م)

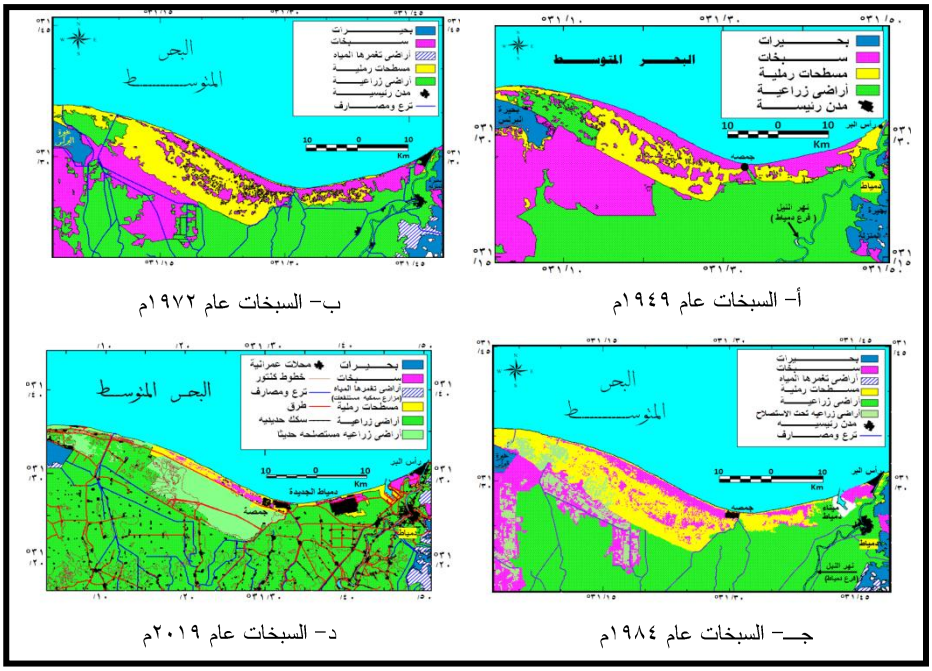
٣- قطاع رأس البر - بلطيم :

من دراسة الباحث لتطور السبخات بقطاع رأس البر – بلطيم جدول (٨) وشكل (١٧)، وجد أن مساحة السبخات تبعاً لخرائط عام ١٩٤٩م بلغت ٢١٣,٣كم^{٢}، وانخفضت إلى ١٤٩,٨٧كم^{٢} عام ١٩٧٢م بنسبة انخفاض تقدر بـ ٢٩,٧٪، واستمر هذا الانخفاض حتى وصلت إلى ١٢٥,٩٦كم^{٢} عام ١٩٨٤م، أى إن السبخات انخفضت مساحتها بنسبة ١٥,٩٪ عما كانت عليه عام ١٩٧٢م، وأخيراً كانت مساحة السبخات عام ٢٠١٩م ٣٣,٦كم^{٢} بنسبة انخفاض بلغت ٥٣,٣٪ عما كانت عليه عام ١٩٧٢م، وعليه فإن سبخات هذا القطاع انخفضت مساحتها بنسبة ٨٤,٢٪ خلال الفترة من ١٩٤٩م إلى ٢٠١٩م.

جدول (٨) تطور مساحة السبخات بقطاع رأس البر – بلطيم خلال الفترة من ١٩٤٩ – ٢٠١٩م

السنة	مساحة السبخات (كم٢)	الفارق الزمنى
١٩٤٩م	٢١٣,٣	----
١٩٧٢م	١٤٩,٨٧	٢٣
١٩٨٤م	١٢٥,٩٦	١٢
٢٠١٩م	٣٣,٦١	٣٥

المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على مجموعة من الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠ ، المرئيات الفضائية MSS,1972 ، TM,1984 بالإضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google Earth إصدار ٢٠١٩.



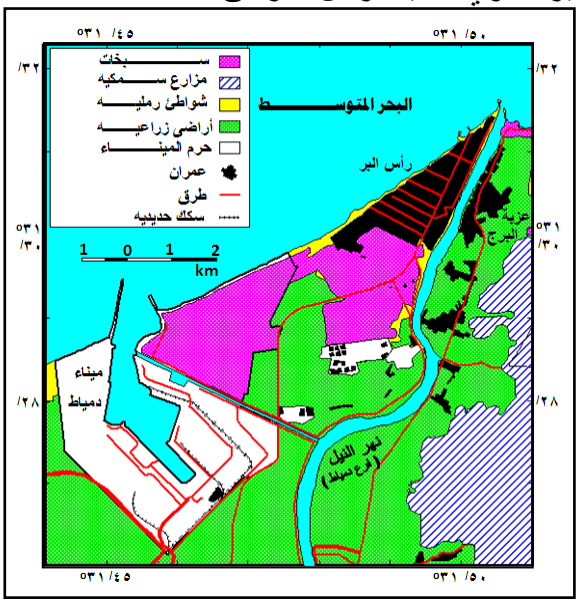
المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على مجموعة من الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠ لعام ١٩٤٩م ، المرئيات الفضائية MSS,1972 ، TM,1984 بالإضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google Earth إصدار ٢٠١٩.

شكل (١٧) توزيع السبخات بقطاع رأس البر – بلطيم خلال الفترة من ١٩٤٩ – ٢٠١٩م

وتظهر السبخات بشكل واضح إلى الغرب من مصب فرع دمياط فى رأس البر، ومنطقة دمياط الجديدة، والمنطقة الممتدة إلى الغرب من جمصة وحتى بلطيم وذلك على النحو الآتى :

أ- سبخة رأس البر (غرب مصب دمياط) :

تمتد سبخة رأس البر إلى الجنوب الغربي من مدينة رأس البر؛ حيث تنحصر فلكياً بين دائرتي عرض ٢٨ ´ ٣١ °، ٥ ´ ٣٠ ° ٣١ شمالاً، وخطي طول ٢٩ ´ ٤٥ ´ ٣١ °، ٢٨ ´ ٤٩ ´ ٣١ ° شرقاً، وجغرافياً بين ساحل البحر المتوسط شمالاً، وحدود الأراضي الزراعية جنوباً، وبين مدينة رأس البر شرقاً، وميناء دمياط غرباً شكل (١٨). وتبلغ مساحتها ٩,٨٥كم٢، ويقع منها ٥,٣٢كم٢ داخل حرم ميناء دمياط بنسبة ٥٣,٩٪، بينما باقي المساحة تعد أراضي مخصصة للتعمير كظهير تنموي لمدينة رأس البر فى المستقبل.



المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على خريطة طبوغرافية مقياس ١:٥٠٠٠٠ من إنتاج الهيئة المصرية العامة للمساحة عام ١٩٩٦ قام الطالب بمراجعتها وتطويرها بالاعتماد على المرئيات الفضائية المأخوذة بواسطة القمر الاصطناعى Landsat7 (ETM+) عام ٢٠٠٠ بالإضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google earth إصدار ٢٠١٩.

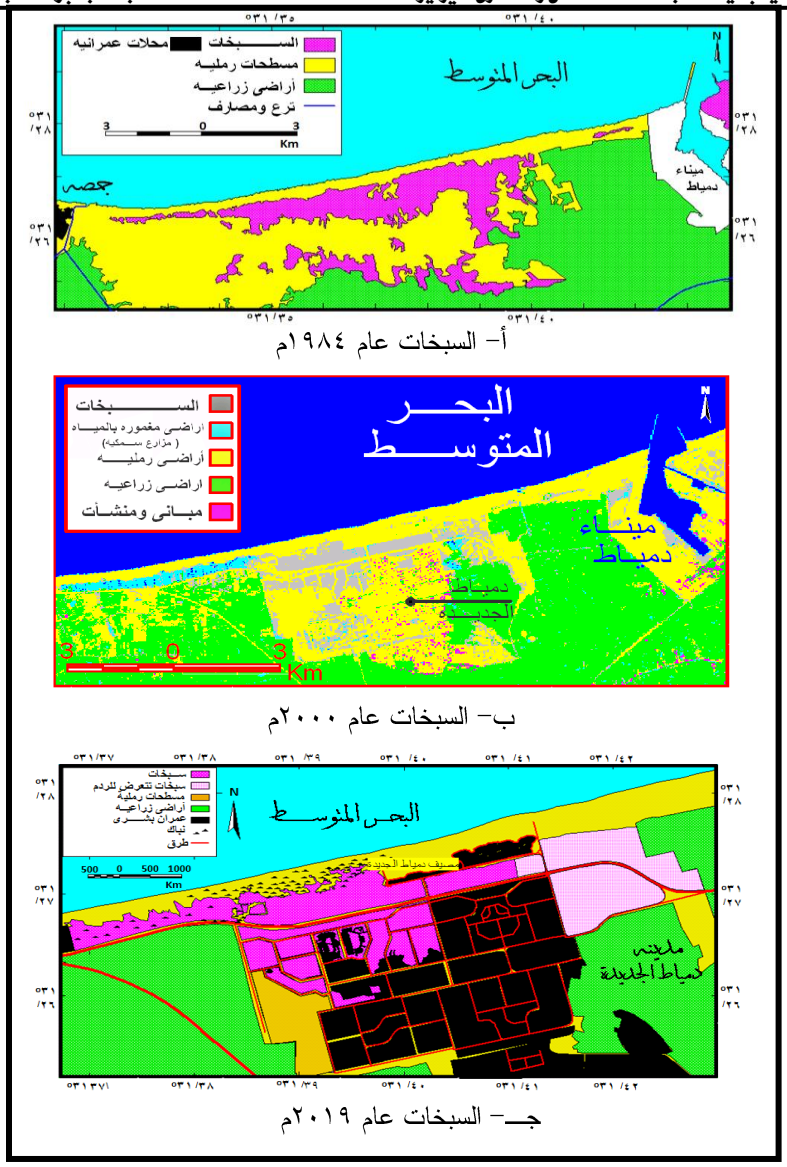
شكل (١٨) سبخة رأس البر عام ٢٠١٩م

ويصل أقصى اتساع للسبخة بين الحد الشمالى والجنوبي نحو ٢,٤٩كم فى الجزء الغربى و ٢,٣٨كم فى الجزء الشرقي، ويضيق هذا الاتساع فى وسط السبخة ليصل إلى ٣٧٢متراً، بينما يبلغ أقصى اتساع لها من الشرق إلى الغرب إلى ٦,٦٧كم، وقد بلغت مساحة هذه السبخة فى فترة الثمانينات ١٤,٨كم^{٢}، وانخفضت إلى ١٠,٣٢كم^{٢} فى التسعينات؛ وهذا يعنى أن السبخة فقدت نحو ٣٣,٤٪ من مساحتها.

ب- سبخة دمياط الجديدة :

تمتد السبخات بمنطقة دمياط الجديدة (غرب ميناء دمياط) بين دائرتى عرض ٢٥ َ ٣١ ْ، ٣٨ ً ٢٧ َ ٣١ ْ شمالاً، وخطى طول ٢١ ً ٣٦ َ ٣١ ْ، ٥١ ً ٤٢ َ ٣١ ْ شرقاً بإجمالي مساحة بلغت ٩,٢كم^{٢}، وتنقسم إلى مجموعتين شكل (١٩) ؛ المجموعة الأولى تنتشر بموازاة ساحل البحر المتوسط ولا يفصل بينها سوى شاطئ رملى، وبالتالى تتأثر بالعوامل البحرية بشكل مباشر، وهى تمتد لمسافة ١٠,٤٨كم من غرب ميناء دمياط حتى محطة كهرباء دمياط الجديدة، حيث تفصل بين ميناء دمياط الجديدة جنوباً ومصيف المدينة شمالاً، ويصل إجمالى مساحتها إلى ٤,٧كم^{٢}، ويبلغ متوسط عرض السبخة ٣٥٠ متراً وأقصى عرض ٨٥٠ متراً تقريباً، والمجموعة الثانية تنتشر إلى الجنوب من الطريق الدولي الساحلى الذى يعمل كفاصل بينها، وتصل مساحة أراضى السبخات فى شرق المدينة نحو ١,٥كم^{٢}، و٣كم^{٢} فى الجزء الغربي.

وتظهر تلك السبخات في فصلى الشتاء والربيع على هيئة برك مائية ضخمة صورة (١)، بينما تكسوها طبقة ملحية صلبة يصل سمكها إلى نحو ٣سم فى فصل الصيف صورة (٢).



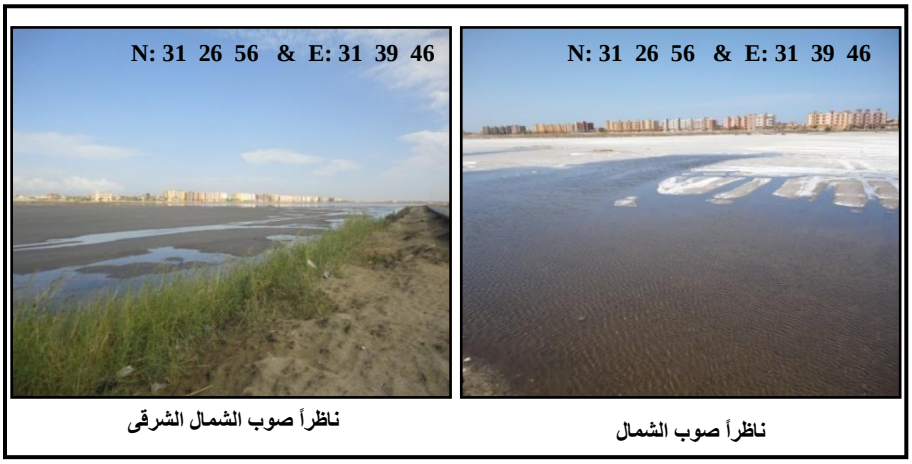
أ- السبخات عام ١٩٨٤م

ب- السبخات عام ٢٠٠٠م

جـ- السبخات عام ٢٠١٩م

لمصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على مرئية فضائية مأخوذة بواسطة القمر الاصطناعى Landsat4(TM) عام ١٩٨٤م ، مرئية فضائيه مأخوذة بواسطة القمر الاصطناعى Landsat7(ETM+) عام٢٠٠٠ رقم Path 176 – Row 38 ، الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google earth إصدار ٢٠١٩.

شكل (١٩) السبخات بمنطقة دمياط الجديدة خلال الفترة من ١٩٨٤م – ٢٠١٩م



صورة (١) ظهور سبخة دمياط الجديدة على هيئة برك مائية خلال فصل الربيع

صورة (٢) ظهور الطبقة الملحية بسبخة دمياط الجديدة خلال فصل الصيف

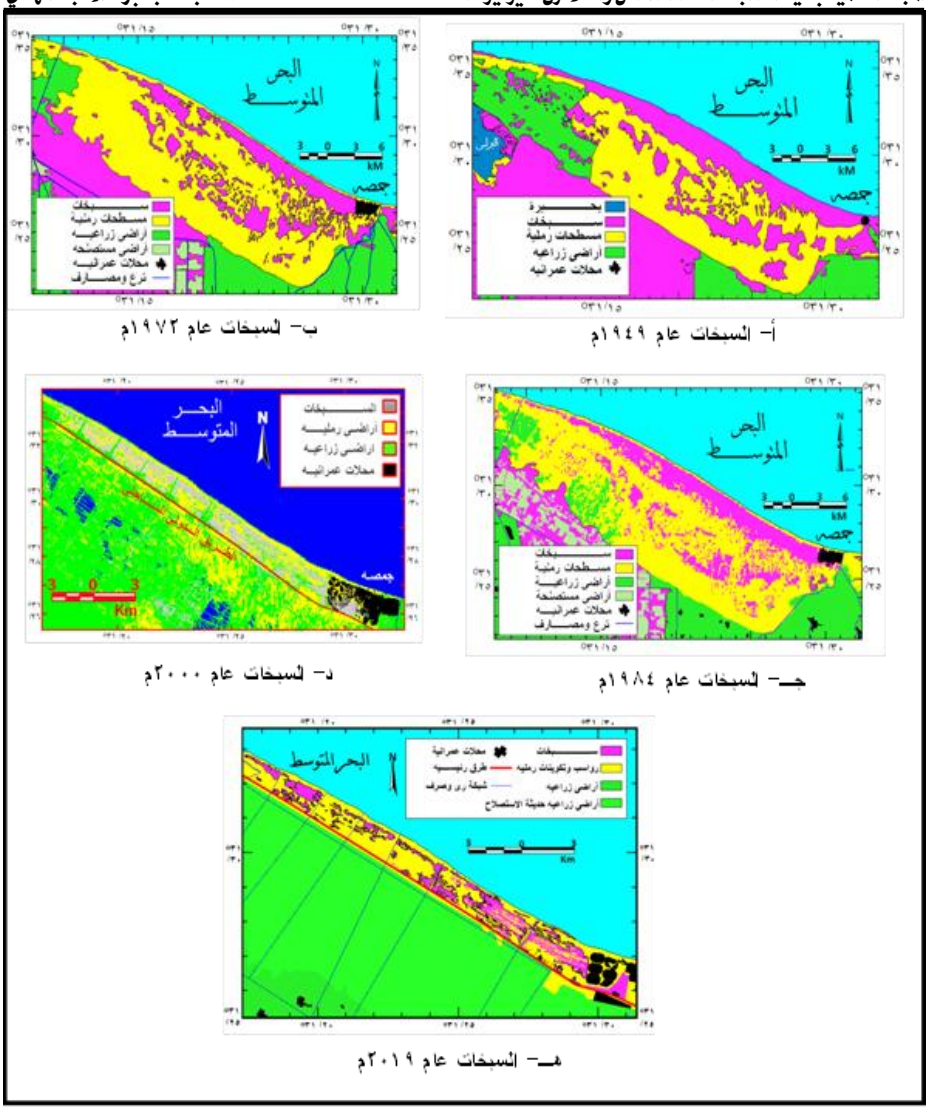
جـ السبخات المنتشرة غرب جمصة:

تمتد تلك السبخات إلى الغرب من مدينة جمصة فى اتجاه بلطيم بموازاة ساحل البحر المتوسط ؛ حيث تنحصر تلك السبخات بين الشاطئ الرملى للبحر المتوسط فى الشمال والطريق الدولى الساحلى في الجنوب بين دائرتى عرض ٤٩ً ٣٢َ ٣١ْ و ١٠ً ٢٦َ ٣١ْ شمالاً، وبين خطى طول ٢٢ً ١٧َ ٣١ْ و٣٨ً ٢٩َ ٣١ْ شرقاً، وتبلغ مساحتها نحو ١٤كم٢، ويتراوح منسوب أراضيها الواقعة إلى الغرب من جمصة بين – ٠,٥متراً فى الأجزاء الجنوبية للسبخة الموازية للطريق الدولى الساحلى إلى متر واحد عند الساحل البحرى.

وقد بلغت مساحة السبخات المنتشرة إلى الغرب من مدينة جمصة تبعاً لخرائط ١٩٤٩م إلى ١٤٥,٩كم٢، وانخفضت إلى ٨٦,٧كم٢ خلال الفترة من ١٩٧٢م : ١٩٨٤م، بينما بلغت مساحتها عام ٢٠١٩م ١٤كم٢ بنسبة انخفاض ٩٠,٤٪ عما كانت عليه عام ١٩٤٩م شكل (٢٠)، ويرجع ذلك لعدة أسباب؛ أهمها :

- تعرض السبخات لسفى الرمال؛ حيث تنتشر الرواسب الرملية بالمنطقة صورة (٣).
- عمليات التوسع العمراني وبخاصة بالقرب من مدينة جمصة؛ حيث تم إنشاء مدينة المنصورة الجديدة واقتطعت أجزاء كبيرة من تلك السبخات.
- عمليات التنمية الزراعية والاستزراع السمكي وإنشاء المناطق الصناعية؛ مثل المنطقة الصناعية بجمصة وبخاصة فى المنطقة الممتدة إلى الجنوب من الطريق الدولي الساحلي.

صورة (٣) تعرض السبخات غرب جمصة لسفي الرمال



المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على مجموعة من الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠ ، ١ : ١٠٠٠٠٠ لعام ١٩٤٩م ، المرئيات الفضائية MSS,1972 ، TM,1984 ، ETM+ , 2000 ، بالإضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google Earth إصدار ٢٠١٩.

شكل (٢٠) السبخات غرب جمصة خلال الفترة من ١٩٤٩م – ٢٠١٩م

٤- قطاع بلطيم – رشيد (بحيرة البرلس) :

بلغت مساحة السبخات بقطاع بحيرة البرلس تبعاً لخرائط ١٩٤٩م نحو ٨٨٩,٩كم٢، وانخفضت إلى ٧٦٢,٩كم٢ عام ١٩٧٢م بنسبة انخفاض قدرها ١٤,٣٪، ووصلت هذه المساحة إلى ٥٦٢,٩٤كم٢ عام١٩٨٤م بنسبة انخفاض ٢٦,٢٢٪ عما كانت عليه عام ١٩٧٢م، وأخيراً بلغت مساحتها حوالي ٦٨كم٢ عام ٢٠١٩م بنسبة انخفاض ٨٧,٩٪ عما كانت عليه عام ١٩٨٤م، ومن ثم فإن مساحة سبخات هذا القطاع انخفضت بنسبة ٩٢,٣٪ خلال الفترة من ١٩٤٩م – ٢٠١٩م جدول (٩)، شكل (٢١).

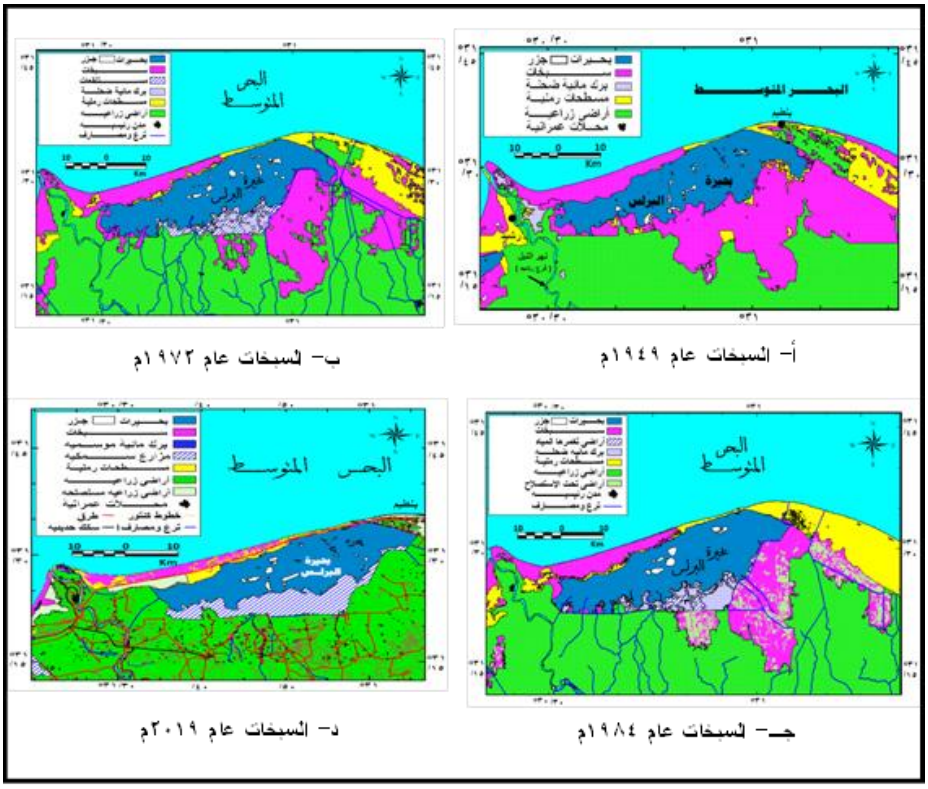
جدول (٩) تطور مساحة السبخات بحيرة البرلس خلال الفترة من ١٩٤٩م – ٢٠١٩م

السنة	مساحة السبخات (كم٢)	الفارق الزمنى
١٩٤٩م	٨٨٩,٩	----
١٩٧٢م	٧٦٢,٩	٢٣
١٩٨٤م	٥٦٢,٩٤	١٢
٢٠١٩م	٦٨,٠	٣٥

المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على مجموعة من الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠ ، المرئيات الفضائية MSS,1972 ، TM,1984 بالإضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على برنامج Google Earth إصدار ٢٠١٩.

ويرجع انكماش مساحة السبخات فى قطاع بحيرة البرلس إلى عمليات التوسع الزراعى وبخاصة فى شرق وجنوب البحيرة، بالإضافة إلى عمليات الاستزراع السمكى ؛ حيث تبلغ مساحة المزارع السمكية نحو ١٩٠كم٢.

وتنتشر السبخات بشكل واضح على الهوامش الساحلية للحاجز الشمالى لبحيرة البرلس وكذلك جنوب البحيرة وذلك على النحو الآتى:

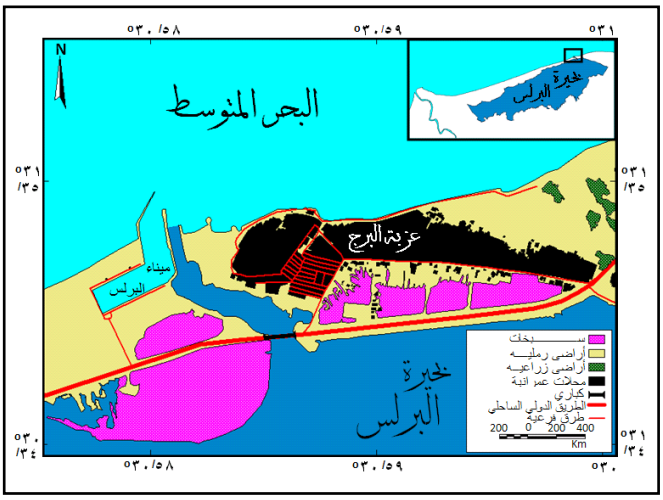


المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على مجموعة من الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠ ، ١ : ١٠٠٠٠٠ لعام ١٩٤٩م ، المرئيات الفضائية MSS,1972 ، TM,1984 ، بالإضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google Earth إصدار ٢٠١٩.

شكل (٢١) توزيع السبخات بقطاع بحيرة البرلس خلال الفترة من ١٩٤٩م – ٢٠١٩م

أ- السبخات المنتشرة على الهوامش الساحلية للحاجز الشمالى لبحيرة البرلس:

تتميز هذه السبخات بمساحتها الصغيرة؛ ومنها تلك المنتشرة حول بوغاز البرلس شكل (٢٢) وتقع إلى الشرق من البوغاز، ويبلغ مساحتها نحو ٢٩٥٣٠٠ متر مربع بنسبة ٠,٢٩٥كم^{2}، وتمتد على شكل طولى من الشرق إلى الغرب لمسافة ١,٧كم، وتنحصر بين الامتداد العمرانى لقرية عزبة البرج شمالاً والطريق الدولى الساحلى جنوباً، ويتراوح المتوسط العام لمنسوب سبخات هذا الجزء ٠,٧ متراً.

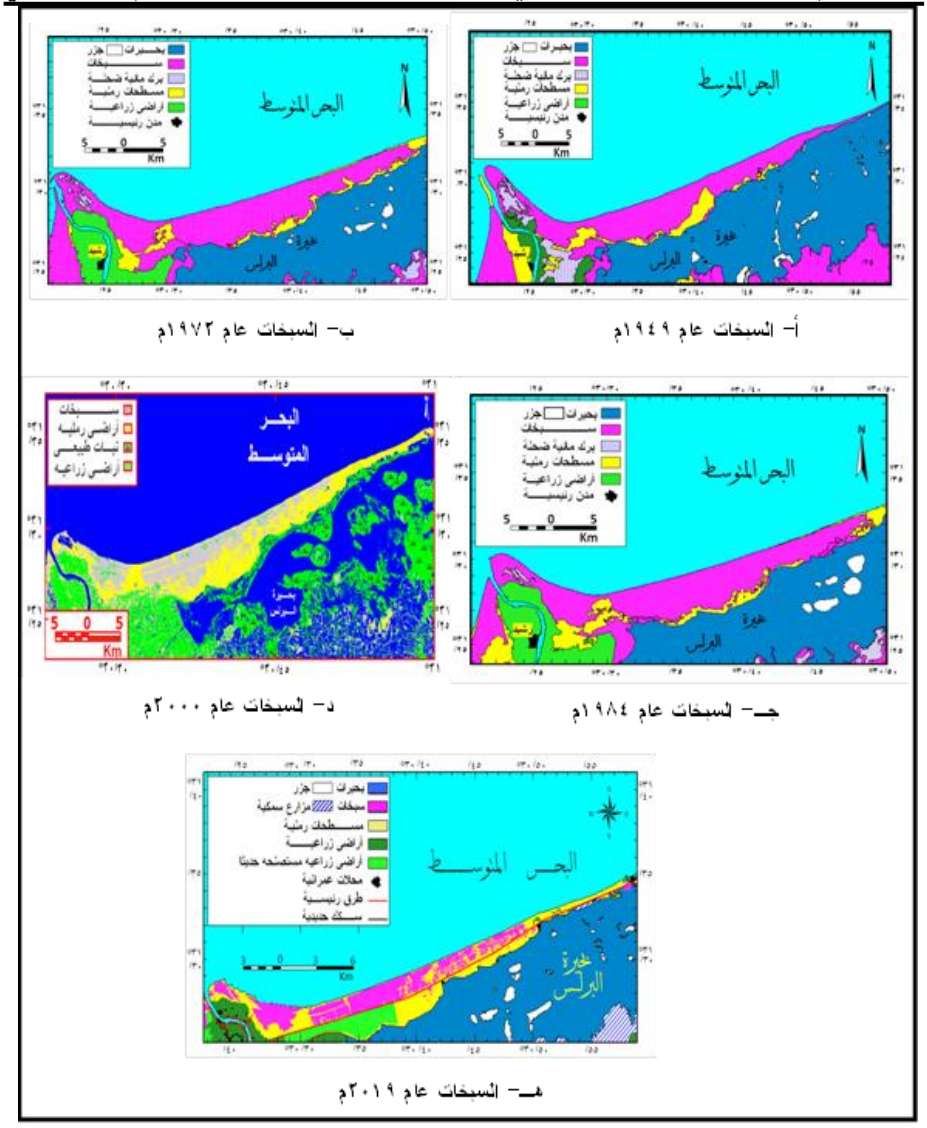


المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على المرئيات الفضائية المأخوذة بواسطة القمر الاصطناعى Landsat(ETM+) عام ٢٠٠٠ بالإضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google Earth نسخة ٢٠١٩.

شكل (٢٢) السبخات المنتشرة حول بوغاز البرلس عام ٢٠١٩م

كما تنتشر السبخات على الساحل البحرى في الجزء الأوسط والغربى للحاجز الشمالى للبحيرة بمساحة قدرها ٦٠,٣كم٢، وتمتد لمسافة ٤٤كم من وسط الحاجز (١٥كم جنوب غرب بوغاز البرلس) وحتى منطقة نتوء رشيد حيث بركة غليون، وأقصى اتساع لها ٢,٩كم، ويحدها ساحل البحر المتوسط شمالاً والطريق الدولى الساحلى جنوباً، ويتراوح المتوسط العام لمنسوب أراضى السبخات ٠,٦ متراً.

وقد تطورت مساحة تلك السبخات خلال الفترة من ١٩٤٩م – ٢٠١٩م، حيث بلغت نحو ١٥٥كم٢ فى بداية منتصف القرن العشرين، ولم تشهد تغيرات كبيرة فى المساحة عام ١٩٧٢م؛ حيث بلغت ١٤٧,٥كم٢ بنسبة انخفاض ٤,٩٪ فقط عما كانت عليه فى عام ١٩٤٩م، بينما بلغت مساحتها نحو ١٤٠,٣كم٢ عام ١٩٨٤م بنسبة الانخفاض السابقة نفسها، ثم شهدت تناقصاً كبيراً عام ٢٠١٩م حيث بلغت مساحتها ٦٠,٣كم٢ بنسبة انخفاض ٥٧٪، ويرجع ذلك إلى التطورات التى شهدتها المنطقة؛ ومنها إنشاء الطريق الدولى الساحلى الذى فصل جزءاً كبيراً من الأجزاء الجنوبية للسبخة عن الأجزاء الشمالية، بالإضافة إلى عمليات التوسع الزراعي شكل (٢٣).



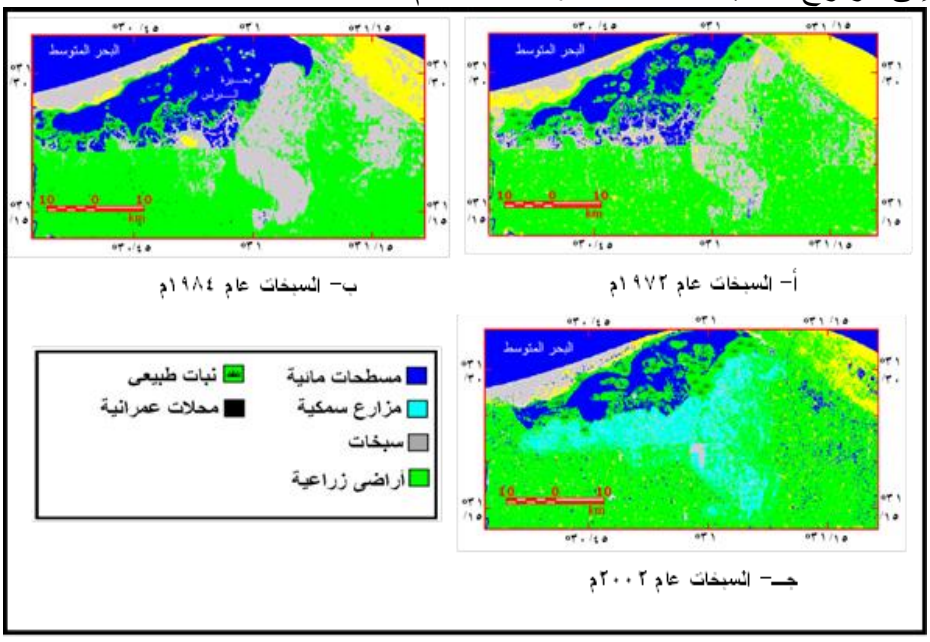
المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على مجموعة من الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠ ، ١ : ١٠٠٠٠٠ لعام ١٩٤٩م ، المرئيات الفضائية MSS,1972 ، TM,1984 ، 2000 , ETM+ ، بالإضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google Earth إصدار ٢٠١٩.

شكل (٢٢) سبخات الحاجز الشمالى لبحيرة البرلس خلال الفترة من ١٩٤٩م – ٢٠١٩م

ب- سبخات جنوب بحيرة البرلس :

بلغت مساحة السبخات المنتشرة جنوب بحيرة البرلس ٧٣٧,٨كم^{٢} تبعاً لخرائط عام ١٩٤٩م، وفى مرئيات عام ١٩٧٢م انخفضت هذه المساحة إلى ٦١٥,٣٩كم^{٢} بنسبة ١٦,٦٪ عما كانت عليه عام ١٩٤٩م، وفى عام ١٩٨٤م بلغت مساحتها ٤٢٢,٦كم^{٢} بنسبة انخفاض ٣١٪ عما كانت عليه عام ١٩٧٢م، أما فى الوقت الحالي فلم يتبق إلا أراضٍ قليلة على هوامش البحيرة فقط؛ حيث استغلت جميعها تقريباً فى الزراعة والاستزراع السمكى شكل (٢٣)، ويبلغ المنسوب العام لأراضى السبخات حوالى ٠,٣ متراً.

ويرجع انكماش مساحة السبخات جنوب بحيرة البرلس إلى عمليات التوسع الزراعى وإنشاء قرى الاستصلاح، كما تحولت المنطقة الملاصقة للساحل الجنوبى لبحيرة البرلس والتى كانت تشغلها برك مائية موسمية ضحلة وسبخات إلى مزارع سمكية بلغت مساحتها ١٨٩,٧كم^{٢}.



المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على : مرئية فضائية مأخوذة من القمر الاصطناعى Landsat1(Mss) عام ١٩٧٢م ، مرئية فضائية مأخوذة من القمر الاصطناعى Landsat4(TM) عام ١٩٨٤م ، مرئية فضائية مأخوذة من القمر الاصطناعى Landsat(ETM+) عام ٢٠٠٢ وتم معالجتها باستخدام برنامج Erdas Imagine 9.1 .

شكل (٢٣) مرئيات فضائية مصنفة للسبخات المنتشرة إلى الجنوب من بحيرة البرلس

٥- قطاع إدكو:

من تتبع بيانات جدول (١٠) وشكل (٢٤) نجد أن مساحة سبخات هذا القطاع بلغت نحو ١٣٢,٣كم^{٢} عام ١٩٤٩م، واحتفظت بالمساحة نفسها تقريباً عام ١٩٧٢م حيث كانت ١٣١,١كم^{٢} بنسبة انخفاض ضئيلة بلغت ٠,٩٪ فقط، ثم زادت نسبة الانخفاض إلى ٣٤,٩٪ عام ١٩٨٤م عما كانت عليه عام ١٩٧٢م؛ حيث بلغت مساحة السبخات تلك الفترة ٨٥,٤كم^{٢}، وفى عام ٢٠١٩م انخفضت هذه المساحة كثيراً إلى ١٦,١كم^{٢} بنسبة انخفاض ٨١,٦٪ عما كانت عليه عام ١٩٨٤م، وبشكل عام فإن سبخات قطاع إدكو انخفضت مساحتها بنسبة ٨٧,٨٪ خلال الفترة من ١٩٤٩ – ٢٠١٩م.

جدول (١٠) تطور مساحة السبخات بقطاع إدكو خلال الفترة من ١٩٤٩م – ٢٠١٩م

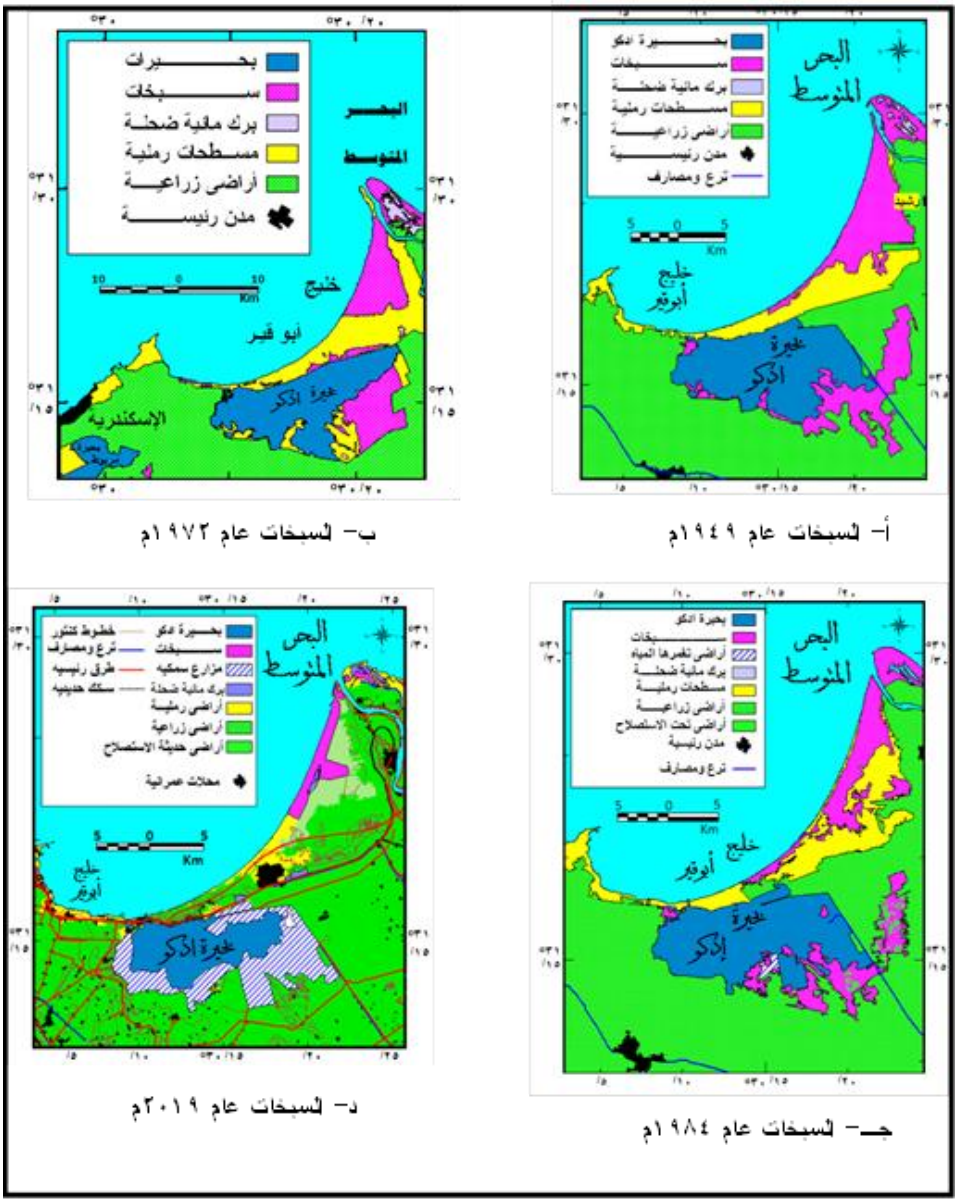
السنة	مساحة السبخات (كم^{٢})	الفارق الزمنى
١٩٤٩م	١٣٢,٣	----
١٩٧٢م	١٣١,١	٢٣
١٩٨٤م	٨٥,٤	١٢
٢٠١٩م	١٦,١	٣٥

المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على مجموعة من الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠ ، المرئيات الفضائية MSS,1972 ، TM,1984 بالإضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google Earth إصدار ٢٠١٩.

وتنتشر السبخات بهذا القطاع في المنطقة الممتدة إلى الغرب من مصب فرع رشيد بالإضافة إلى ظهورها فى بعض المواضع حول بحيرة إدكو، على النحو الآتى :

أ- سبخات غرب مصب رشيد :

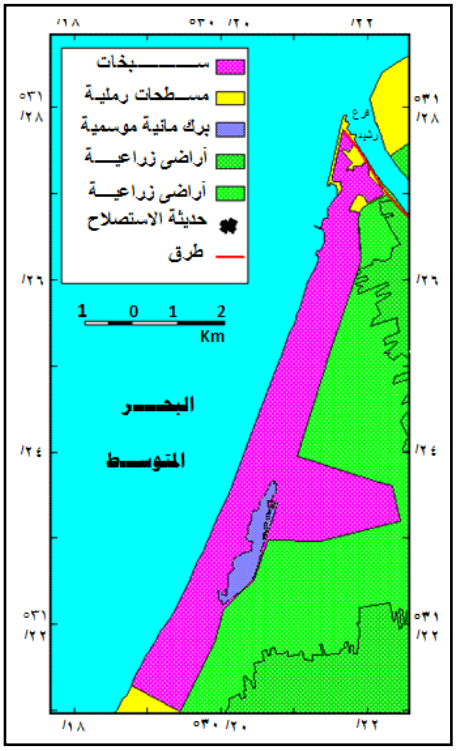
تمتد هذه السبخات على مساحة قدرها ١٦كم^{٢}، وتنحصر بين دائرتى عرض ٥٩ً ٢٠َ ٣١ْ، ٤٤ً ٢٧َ ٣١ْ شمالاً، وخطى طول ٤٧ً ١٨َ ٣٠ْ، ١٣ً ٢٢َ ٣٠ْ شرقاً، والمنسوب العام لأراضى السبخة ٠,٥متراً شكل (٢٥). وقد بلغت مساحة السبخة خلال عامي ١٩٤٩م، ١٩٧٢م مابين ٥٠,٢كم^{٢}، ٦٦,١كم^{٢} على التوالي، وانخفضت إلى ٤٢,٢١كم^{٢} عام ١٩٨٤م بنسبة ٣٦,١٪،



المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على مجموعة من الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠ ، ١ : ١٠٠٠٠٠ لعام ١٩٤٩م ، المرئيات الفضائية MSS,1972 ، TM,1984 ، بالإضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google Earth إصدار ٢٠١٩.

شكل (٢٤) توزيع السبخات بقطاع ادكو خلال الفترة من ١٩٤٩م – ٢٠١٩م

ثم بلغت مساحتها عام ١٩٩٦م ٢٤,٨١كم^{٢} بنسبة انخفاض ٥٨,٨٪ عما كانت عليه عام ١٩٨٤م، إلى أن وصلت إلى ١٦كم^{٢} عام ٢٠١٩م بنسبة ٥٧,٥٪ عما كانت عليه عام ١٩٤٩م.

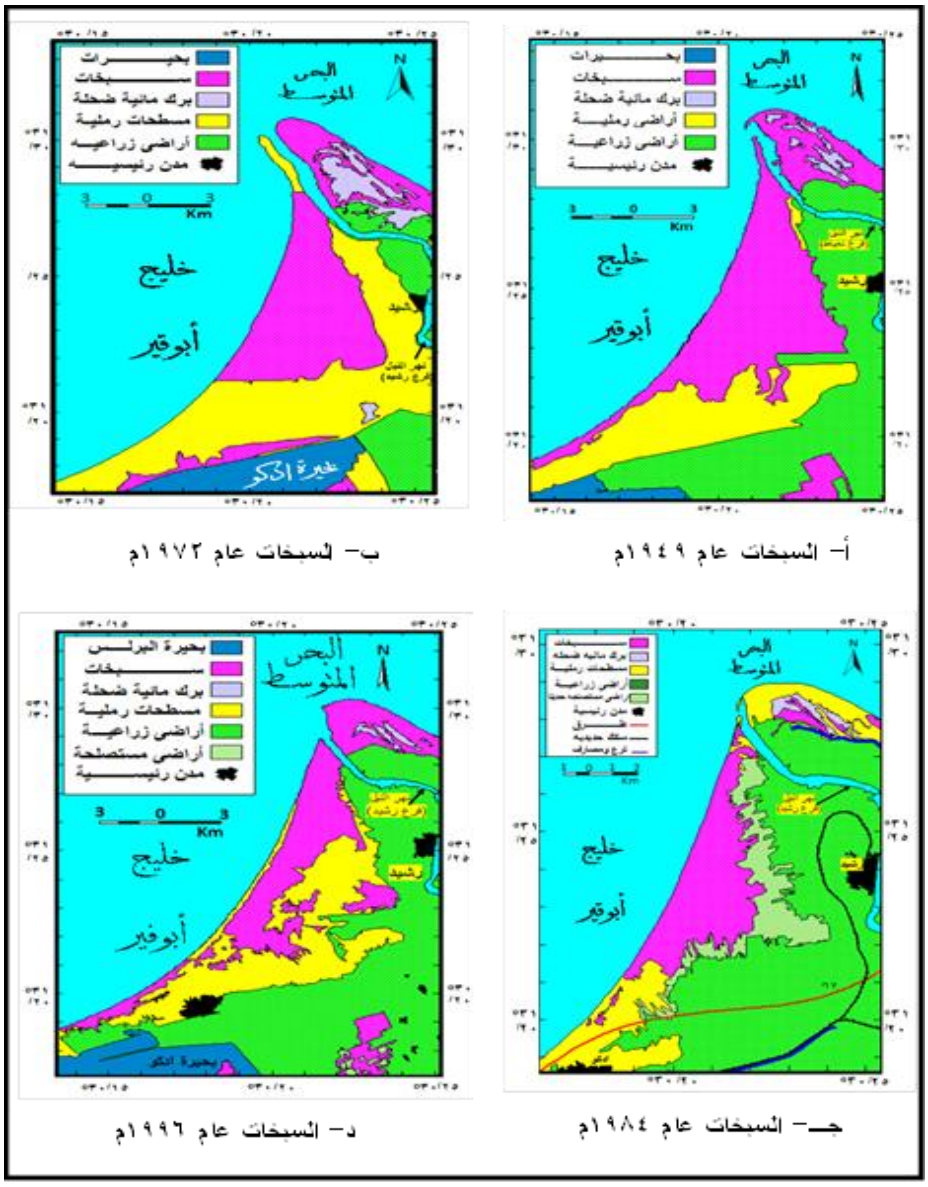


المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على المرئيات الفضائية المأخوذة بواسطة القمر الاصطناعى Landsat(ETM+) عام ٢٠٠٠ بالإضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google Earth نسخة ٢٠١٩.

شكل (٢٥) سبخات غرب مصب رشيد عام ٢٠١٩م

ب- السبخات المنتشرة فى محيط بحيرة إدكو :

بلغت مساحة السبخات المنتشرة فى محيط البحيرة تبعاً لخرائط ١٩٤٩م نحو ٨٢,١كم^{٢}، وانخفضت إلى ٦٥,١كم^{٢} فى مرئيات ١٩٧٢م بنسبة ٢٠,٧٪، ووصلت إلى ٤٣,٢كم^{٢} عام ١٩٨٤م بنسبة انخفاض ٣٣,٦٪، وفى الوقت الحالى تحولت تلك المساحات بالكامل تقريباً إلى أراضٍ زراعية، ويبلغ المتوسط العام لمنسوب سطح السبخة ٠,٢متراً شكل (٢٦).



المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على مجموعة من الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠ ، ١ : ١٠٠٠٠٠ لعام ١٩٤٩م ، ومقياس ١ : ٥٠٠٠٠ لعام ١٩٩٦م ، المرئيات الفضائية MSS,1972 ، TM,1984 .

شكل (٢٦) تطور مساحة السبخات إلى الغرب من مصب فرع رشيد خلال الفترة من ١٩٤٩م – ١٩٩٦م

ثالثاً : رصد صور التدخل البشرى بأراضي السبخات في منطقة الدراسة

نظراً لانتشار السبخات فى منطقة الدراسة على مساحة كبيرة فإن ذلك له تأثير كبير على عمليات التنمية الاقتصادية سواء أكانت زراعية أم صناعية أم عمرانية، وبخاصة أن المنطقة هدف للمخططين الاقتصاديين. ولذلك يتناول هذا الجزء رصداً لصور التدخل البشرى بأراضى السبخات فى المنطقة، ولقد تم الاعتماد على الخرائط والمرئيات الفضائية لتحديد الأنشطة التى حلت محل أراضى السبخات في قطاعات الدراسة، كما تم الاعتماد على الدراسة الميدانية لرصد هذه التدخلات وتصويرها فوتوغرافياً في أماكن متعددة.

١- التغيرات التى طرأت على أراضى السبخات :

فى الجزء السابق من هذه الدراسة تم التطرق إلى دراسة التطور المساحى للسبخات خلال الفترة من ١٩٤٩م حتى ٢٠١٩م، ووجد أن إجمالى مساحة السبخات عام ١٩٤٩م وصل إلى ٢٦١١,٩كم^{٢}، وانخفضت هذه المساحة إلى أن أصبحت ٣٧٠,٥كم^{٢} عام ٢٠١٩م ؛ وبذلك فإن السبخات فقدت نحو ٢٢٤١,١كم^{٢} أى ما يمثل نحو ٨٥,٨٪ لصالح أنشطة واستخدامات أخرى جدول (١١). وبعد إجراء الدراسة الميدانية ومراجعة الخرائط والمرئيات الفضائية وجد أن السبخات تقلصت مساحتها لعدة أسباب؛ هى :

- عمليات التوسع الزراعى.
- التوسع فى المحلات العمرانية القائمة، بالإضافة إلى إنشاء محلات عمرانية جديدة، وإنشاء الموانئ والمناطق الصناعية وغيرها من مراكز العمران الحضرى، وكذلك إنشاء الطرق.
- التوسع في إنشاء المزارع السمكية.
- عمليات تآكل بعض أراضى السبخات بفعل العوامل البحرية.

جدول (١١) التغيرات التى طرأت على أراضى السبخات خلال الفترة من ١٩٤٩م ــ ٢٠١٩م

البيان	المساحة (كم٢)	(٪)
أراض زراعية	١٦٢٢	٧٢,٤
مزارع سمكية	٤٧٠,٨	٢١
محلات عمرانية	٨٤,٣	٣,٧
تآكل بفعل البحر	٢١,٣	١
سبخات انطمرت بفعل الرمال	٤٣	١,٩
الإجمالى	٢٢٤١,٤	١٠٠

المصدر : من حسابات الباحث من خلال القياس من الخرائط والمرئيات الفضائية .

ومن خلال الجدول السابق نجد أن أكثر أراضى السبخات تحولت إلى أراضٍ زراعية؛ حيث تحول نحو ١٦٢٢كم٢ بنسبة ٧٢,٤٪، ويأتى فى المركز الثانى الاستزراع السمكى حيث تحول ٤٧٠,٨كم٢ بنسبة ٢١٪، بينما تحولت ٨٤,٣كم٢ إلى عمران بشرى بنسبة ٣,٧٪، والمقصود بالعمران البشرى زيادة زمام المحلات العمرانية وإنشاء محلات عمرانية جديدة، بينما تعرض نحو ٢١,٣كم٢ من السبخات للتآكل بفعل العوامل البحرية وخاصة فى مناطق الروؤس الدلتاوية عند رأس البر ورشيد، كما أن هناك سبخات انطمرت بفعل الرواسب الرملية خاصة المناطق التى تقع إلى الشرق من الكثبان الرملية الساحلية عند منطقة بلطيم ؛ وذلك يرجع إلى أن تلك الأراضى تقع فى نطاق منصرف الرياح الشمالية الغربية السائدة على السواحل الشمالية فى مصر، وتقدر مساحتها بنحو ٤٣كم٢ أى ما يمثل نحو ١,٩٪.

٢- صور التدخل البشرى بأراضي السبخات في منطقة الدراسة :

تتمثل أهم صور التدخل البشرى على أراضى السبخات بالمنطقة فى عمليات التوسع العمرانى والزراعى والاستزراع السمكي وكذلك استخراج الأملاح، وفيما يأتى عرض لهذه التدخلات :

أ- التوسع العمراني :

يشمل التوسع العمراني الأنشطة البشرية من منشآت سكنية وصناعية وتجارية وطرق ومرافق وغيرها ؛ حيث ظهرت الحاجة الملحة في السنوات الأخيرة للتوسع العمراني في مصر وذلك بسبب الزيادة السكانية الكبيرة، وبدأت الدولة في تنفيذ آلية تستوعب هذه الزيادة السكانية من خلال إنشاء المدن الجديدة منذ السبعينات، وتوفير فرص العمل بها من خلال إنشاء مشاريع صناعية

عملاقة بحيث يكون ذلك إضافة للاقتصاد القومي، ولجذب السكان إلى هذه المجتمعات العمرانية حديثة النشأة في مناطق لا تبعد كثيراً عن مناطق العمران القديم مع توفير طرق المواصلات لهذه المناطق، ومن أهم النطاقات التي توجهت أنظار الدولة إليها النطاق الشمالي لدلتا نهر النيل، وبخاصة أن هذه المنطقة تتمتع بجبهة بحرية عريضة تصل إلى ٣٥٠ كم. ومن تلك المشروعات التي أقامتها الدولة على أراضى السبخات إنشاء ميناء دمياط الجديدة، ومدينة دمياط الجديدة، ومدينة المنصورة الجديدة، كما أن الدولة تتجه إلى إنشاء مدينة أخرى إلى الشرق من بورفؤاد تسمى المدينة المليونية، ويمكن عرض أهم تلك المشاريع على النحو الآتى :

- **ميناء دمياط الجديدة :**

يقع ميناء دمياط إلى الغرب من مصب نهر النيل فرع دمياط بحوالي ٩ كم، وتوجهت الأنظار إلى إعادة إحياء مشروع ميناء دمياط لعدة أسباب ؛ أولها: تطوير مدن المنطقة لأهمية الموقع كونه قريباً من الحوض الشرقي للبحر المتوسط، بالإضافة إلى تخفيف الضغط على الموانئ المصرية، ويشغل الميناء مساحة تقدر بـ ٢١٣٠ فداناً -٢٥كم^{٢}- واستقبل الميناء أول سفينة في أكتوبر عام ١٩٨٢م (**السيد خالد المطري،١٩٨٨، صـ١٢٢**) ولإنشاء الميناء تم إزالة نحو ١١,٣ كم^{٢} من أراضي السبخات شكل (٢٧).

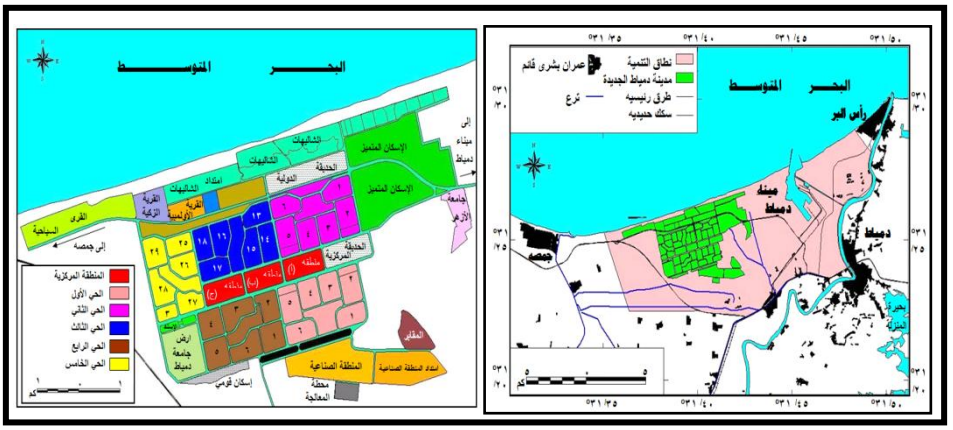
المصدر : Google Earth , 2019

شكل (٢٧) ميناء دمياط الجديدة

- **مدينة دمياط الجديدة :**

أنشئت مدينة دمياط الجديدة بناءً على قرار مجلس الوزراء رقم ٥٤٦ لسنة ١٩٨٠ ؛ حيث أختير لها أن تقام على أراضى السبخات الواقعة إلى الغرب من موقع ميناء دمياط بحوالي ٤,٥ كم صورة (٤)، وتبلغ المساحة حسب قرار الإنشاء ٣٠ ألف فدان للمنطقة المراد تنميتها وتشمل المدينة ومنطقة الميناء والمناطق المحيطة بهما شكل (٢٨).

صورة (٤) إنشاء مدينة دمياط الجديدة على أراضي السبخات



المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على خريطة مقياس ١:٥٠٠٠٠ من إنتاج الهيئة المصرية للمساحة عام ١٩٩٦ تم تطويرها بالاعتماد على المرئيات الفضائية عام المأخوذة من القمر الصناعي Landsat7(ETM+) والصور الفضائية المتوفرة على Google Earth إصدار ٢٠١٩ ، بالإضافة إلى بيانات جهاز تنمية مدينة دمياط الجديدة ، كتاب بيانات دمياط الجديدة ،٢٠١٠.

شكل (٢٨) مدينة دمياط الجديدة

ومن أهم مميزات المدينة استيعاب مزيد من السكان؛ حيث وصل عدد سكان المدينة نحو ١٢٧٠٠٠ نسمة، كما وفرت المدينة نحو ٢٥٠٠ فرصة عمل والمستهدف ١٥٠٠٠٠ فرصة عمل، والتوسع في إنشاء الوحدات السكنية لمحدودي الدخل؛ حيث إن المستهدف إنشاء ٤٢ ألف وحدة سكنية، بالإضافة إلى تخصيص أراضٍ لإقامة منشآت سكنية وصناعية بهدف جذب السكان. وتم القضاء على نحو ١٤,١ كم^{٢} من أراضى السبخات منذ نشأة المدينة وحتى عام ٢٠١٩م.

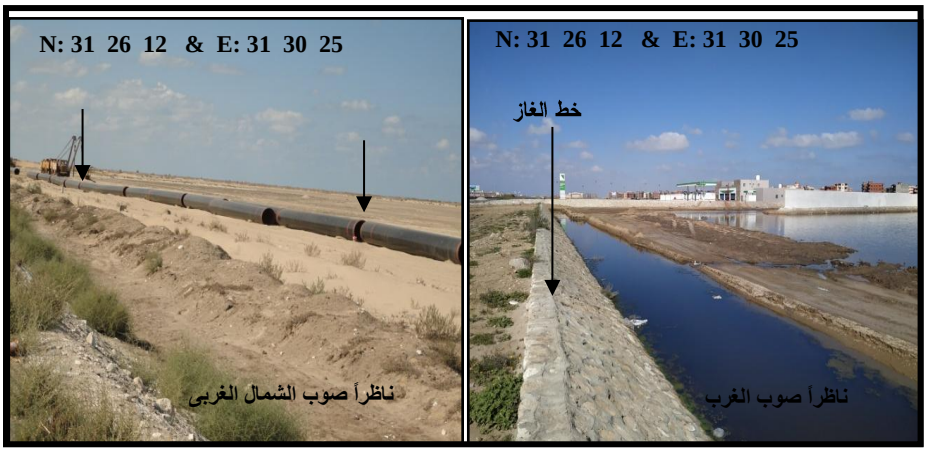
- **مدينة المنصورة الجديدة :**

هى واحدة من المدن التابعة إلى هيئة المجتمعات العمرانية، والتى تم إنشاؤها على السبخات المنتشرة غرب جمصة بالقرار الجمهورى عام ٢٠١٧م ليتم استغلالها من أجل إقامة مجتمع عمرانى جديد صورة (٥). وتقع المدينة بطول ١٤كم على الطريق الدولى الساحلى فى قلب الدقهلية بجانب مدينة جمصة كامتداد لها حتى حدود محافظة كفر الشيخ، وتبعد المدينة ٥٤كم عن مدينة المنصورة، وتقام المدينة على مساحة ٤٠٠٠ فدان.

صورة (٥) إنشاء مدينة المنصورة الجديدة على أراضي السبخات

- **الأنشطة الاقتصادية:**

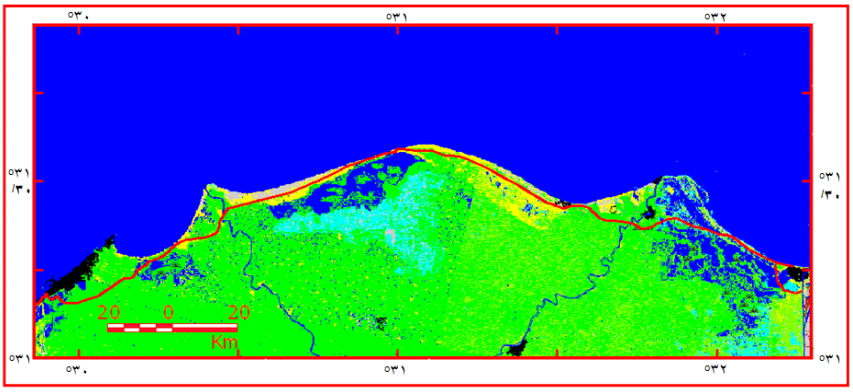
تنتشر الأنشطة الصناعية في عديد من المناطق في بورسعيد وعلى الحاجز الشمالي لبحيرة المنزلة خصوصاً في الجزء الشرقي من الحاجز ؛ حيث تنتشر الصناعات البترولية، وفى جنوب مدينة دمياط الجديدة حيث المنطقة الصناعية بمنطقة دمياط الجديدة والتي تمتد على مساحة تقدر ب٢٠٠٠٠٠٠ متر٢، وتضم عديداً من الصناعات؛ مثل الصناعات الكيماوية والمواسير والمواد الغذائية والرخام والجرانيت والأثاث المنزلي، أما المنطقة الصناعية بجمصة والتي تصل مساحتها إلى نحو ٧٠٠٠٠٠ متر٢ فتضم عديداً من الصناعات؛ مثل صناعة الحديد والصلب والسيراميك، كما تستغل أراضى السبخات فى مد خطوط الغاز عليها صورة (٦).



صورة (٦) مد خطوط الغاز الطبيعي على أراضي السبخات

- **الطريق الدولى الساحلى :**

يمتد الطريق الدولي الساحلي في الطرف الشمالي من منطقة الدراسة شكل (٢٩)، ويبلغ طوله أكثر من ٢٢٥ كم في الجزء الممتد من مدينة بورسعيد شرقاً مروراً بالحاجز الشمالي لبحيرة المنزلة؛ حيث هناك جسران على كل من بوغاز اشتوم الجميل الشرقي والغربي، ثم ينحرف عند منطقة الديبة ليمر بمنطقة المثلث فى شمال غرب بحيرة المنزلة حتى يعبر نهر النيل عبر جسر يقع جنوب مدينة دمياط، ثم يعود للاتجاه شمالاً حتى مدينة دمياط الجديدة ليتجة غرباً ليمر بمدينة جمصة ومصيف بلطيم وعزبة البرج، ثم يمر عبر جسر أعلى بوغاز البرلس، ليستمر في الاتجاه غرباً ليعبر نهر النيل عبر جسر يقع جنوب مدينة رشيد، ويمر بالأجزاء الشمالية لبحيرة إدكو ليعبر جسراً آخر أعلى بوغاز المعدية حتى المدخل الشرقي لمدينة الإسكندرية، ويربط الطريق الدولي المنطقة بعدة مناطق أخرى في الجنوب؛ مثل محور المنصورة – جمصة، ومحور كفر الشيخ – بلطيم.



المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على مرئية فضائية مأخوذة بواسطة القمر الاصطناعى Landsat7(ETM+) تم معالجتها باستخدام برنامج Erdas Imagine 9.1.

شكل (٢٩) الطريق الدولى الساحلى

ب- التوسع الزراعى :

تُصنف أراضى شمالي دلتا نهر النيل ضمن الأراضي الملحية والصودية ؛ حيث يعد تملح التربة من المشكلات التي تواجه عمليات الاستصلاح الزراعي في منطقة شمالى دلتا النيل **(Abdel-Kader&Ramadan, 2005, P.453)**، والتملح هو عملية تراكم الأملاح القابلة للذوبان في التربة في المناطق الجافة وشبه الجافة **(Darwish&Wahba,2008,P.241)**، والهدف من عمليات استصلاح الأراضي هو :

- خفض تركيز نسبة الأملاح في التربة ؛ بمعنى أن يتم خفض تركيز الأملاح في التربة بعمق أكبر من العمق الذي يصل إليه أقصى امتداد لجذور النباتات.
- خفض مستوى الماء الجوفي فى التربة.
- معادلة كربونات الصوديوم وخفض الصوديوم المتبادل في الأراضي القلوية، وإزالة العامل المسبب للقلوية حتى لا تتزايد وتتحول مرة أخرى إلى أراضٍ صودية.

وللوصول إلى هذه النتيجة يتم إجراء عملية تسمى عملية غسيل التربة (Leaching Process)، والمقصود بهذه العملية إمرار مقدار مناسب من المياه في الأراضي المطلوب استصلاحها لإذابة الأملاح وصرفها مع الماء الأرضي بعيداً عن الجزء الذي تنمو به جذور النباتات، بحيث يقل محتوى

الأرض من الأملاح الذائبة إلى ٠,٣ – ٠,٤ ٪ أو أقل من ذلك، وفى الطبقة التي تعلو الماء الأرضي ٢-٣ جم/ لتر، مع العمل على منع عودة الأملاح لتتراكم مرة أخرى داخل التربة، وتتوقف عملية غسيل الأملاح على عدة عوامل ؛ هى:

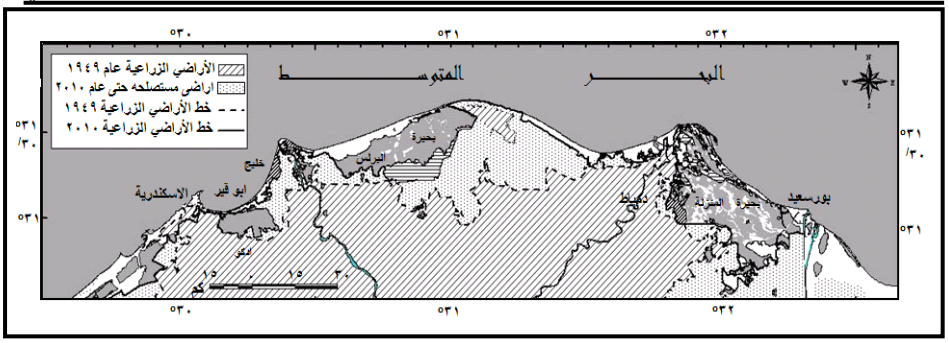
- توفر الماء اللازم لإجراء عملية الغسيل، وحجز الماء على السطح لفترة معينة.
- مدى تركز الأملاح في الماء المستخدم في عملية الغسيل وتركيبه الأيوني.
- مدى تركز الأملاح في الأرض المستهدف استصلاحها.
- عمق الماء الجوفي ومدى تركز الأملاح به والتركيب الأيوني لهذه الأملاح.
- توفير شبكة صرف ذات كفاءة عالية.
- إزالة الصوديوم المتبادل من خلال إضافة مواد أخرى تحتوى على الكالسيوم الذائب مثل الجبس **(هاسن بولر، ٢٠٠٠، ص ص ٦٩٨-٦٩٩).**

- أهم مشاريع استصلاح الأراضى بمنطقة الدراسة :

تطورت مساحة الأراضي الزراعية كثيراً في منطقة الدراسة خلال الفترة بين عامى ١٩٤٩م – ٢٠١٠م كما يوضح شكل (٣٠)، وأقيمت عديد من المشاريع لاستصلاح الأراضي في منطقة الدراسة؛ أهمها ما يأتى :

- **استصلاح أراضى سهل الطينة :**

تصل مساحة المنطقة المستهدف استصلاحها نحو ٦٠ ألف فدان، وتتميز هذه الأراضي بوجود قشرة ملحية صلبة على السطح مما يستلزم إزالتها بالآلات قبل تنفيذ عملية الغسيل، وتصل المياه إلى سهل الطينة عن طريق ترعة السلام وهى ترعة تأخذ مياهها من نهر فرع دمياط من منطقة الفم شمال فارسكور ويضاف إليها أيضا مياه من مصرف السرو وحادوس بنسب متفاوتة حتى يتم الوصول إلى درجة ملوحة تصل إلى٨٠٠ جزء في المليون، وتمتد ترعة السلام في هذا القطاع نحو ٨٧ كم، ولقد بلغ تنفيذ تلك المرحلة من المشروع نحو ٣٠٠ مليون جنيه من منطقة الفم حتى تلتقى بقناة السويس، حيث تعبر ترعة السلام القناة عبر أربع سحارات يبلغ قطر كل منها ٤ أمتار بطاقة تبلغ ١٦٠ م^{٣}/ثانية، ثم يستكمل مسار الترعة شرقاً داخل شبه جزيرة سيناء مروراً بسهل الطينة حيث يتغير اسمها إلى ترعة الشيخ جابر، ويبلغ طول الترعة الرئيسية ٨٦,٥ كم، وإجمالي طول الترعة بالفروع ١٧٥ كم.



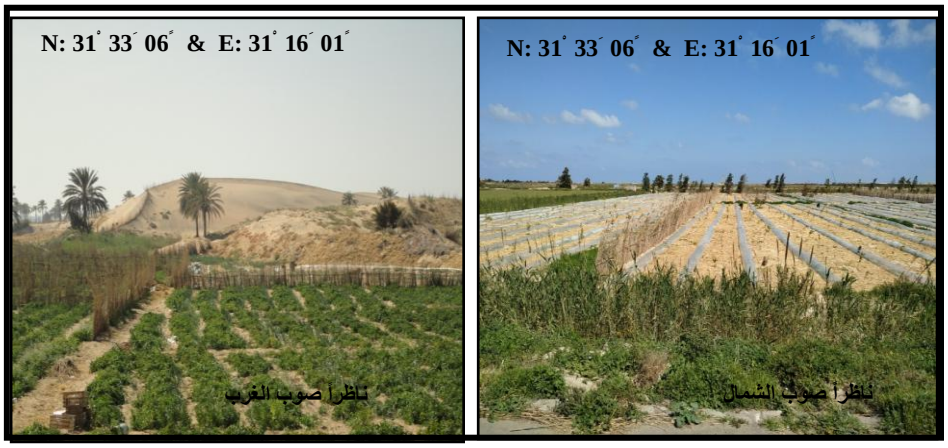
المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على خرائط مقياس ١ : ٢٥٠٠٠ إصدار عام ١٩٤٩ ، وخرائط مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ إصدار عام ١٩٩٦ من إنتاج الهيئة المصرية العامة للمساحة ، إضافة إلى مرئيات فضائية عام ٢٠٠٢ .

شكل (٣٠) تطور مساحة الأراضي الزراعية بمنطقة الدراسة بين عامي ١٩٤٩م ، ٢٠١٠م

- **استصلاح أراضي جنوب بورسعيد :**

هذا المشروع يعتمد على استصلاح أراضى السبخات والمستنقعات بمساحة تقدر بـ ١٠٠ ألف فدان، وهى تتكون من ثلاثة أنواع من الأراضى ؛ النوع الأول: أراضٍ طينية خفيفة وتحت تربتها أراضٍ طينية ثقيلة، وهى أراضٍ ملحية صودية غنية بالماغنسيوم قليلة النفاذية وذات صرف سيىء، وتصنف ضمن أراضى الدرجة الرابعة حسب استجابتها للاستصلاح، أما النوع الثانى فهى أراضٍ رملية بها نسبة مرتفعة من الجير وهى من أراضى الدرجة الرابعة، والنوع الثالث أراضيها عبارة عن طبقات جبسية متحجرة فوق التربة الطينية مما أدى إلى استبعادها من برنامج الاستصلاح.

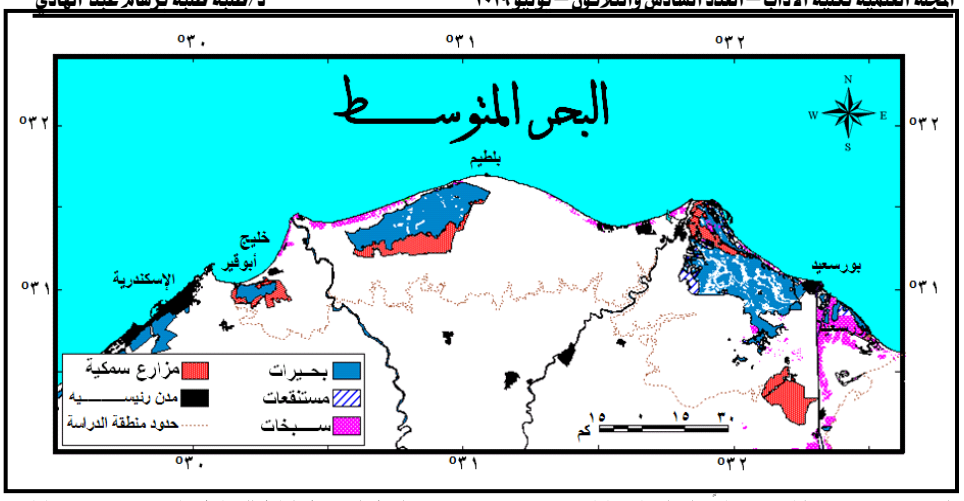
كما تم استصلاح عديد من أراضى السبخات وتحويلها إلى أراضٍ زراعية شرق وجنوب جمصة وجنوب بحيرة البرلس صورة (٧).



صورة (٧) استصلاح أراضي السبخات وتحويلها إلى أراضٍ زراعية

جـ الاستزراع السمكى :

تنتشر المزارع السمكية في عديد من المناطق في منطقة الدراسة ؛ حيث تبلغ مساحة المزارع السمكية في بالمنطقة أكثر من ٦٦٢ كم٢ شكل (٣١)، إذ تم استغلال كثير من أراضى السبخات لصالح الاستزراع السمكي، وقد بلغت مساحة المزارع السمكية التي أقيمت على أراضى السبخات نحو ٤٧٠,٨ كم٢، منها ٢٧٠,٤ كم٢ جنوب شرق بحيرة المنزلة، ومساحة تقدر بـ١٩٠ كم٢ جنوب بحيرة البرلس، أما باقي المزارع السمكية فمنها ١٢٥ كم٢ في زمام بحيرة المنزلة وبخاصة في الجزء الشمالي والجزء الشرقي، ومساحة تقدر بـ٦٦,٣ كم٢ في زمام بحيرة إدكو، وتوضح صورة (٨) أحواض الاستزراع السمكى المنتشرة على أراضى السبخات بمنطقة الدراسة.



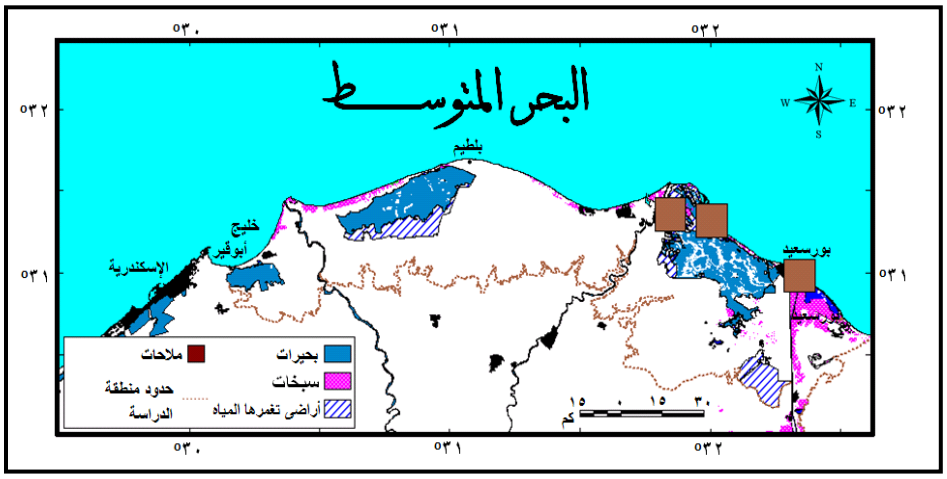
المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على لوحات مقياس ١:٥٠٠٠٠ من إصدار الهيئة المصرية العامة للمساحة عام ١٩٩٦ تم تحديثها بواسطة المرئيات الفضائية المأخوذة بواسطة القمر الاصطناعى Land Sat7(ETM+) عام ٢٠٠٠-٢٠٠٢ ، إضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google Earth إصدار ٢٠١٩م.

شكل (٣١) توزيع المزارع السمكية بمنطقة الدراسة

صورة (٨) تحويل أراضي السبخات إلى مزارع سمكية

د- استخراج الأملاح :

يُعد الملح أو معدن الهاليت من أهم الظاهرات التي تتميز بها أراضي السبخات، ويعرف كيميائياً باسم كلوريد الصوديوم. وللملح استخدامات عديدة؛ حيث يدخل في كثير من الصناعات، ويتم استخراج الأملاح من عدة مواقع بمنطقة الدراسة؛ أهمها ملاحات بورسعيد، وملاحات منطقة الديبة، وملاحات شط جريبة (شرق دمياط) شكل (٣٢)، وفيما يأتى دراسة لأهم مواقع إنتاج الأملاح بمنطقة الدراسة :



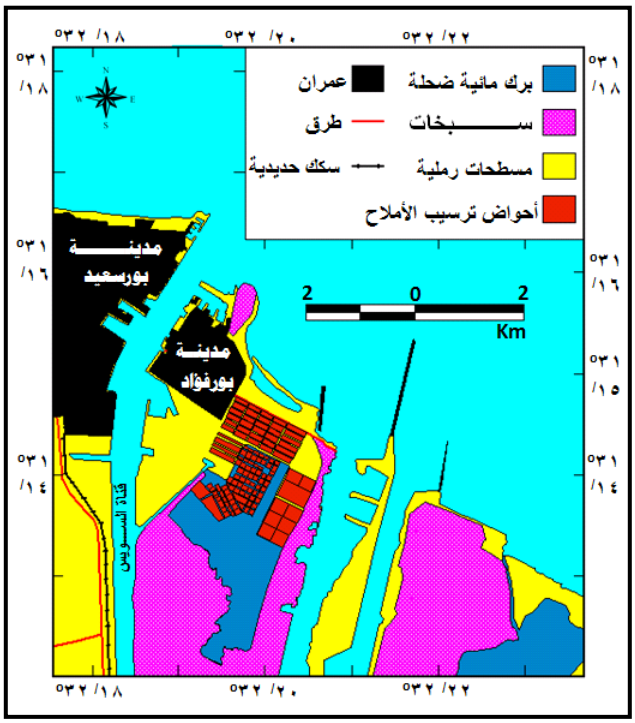
المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على لوحات مقياس ١:٥٠٠٠٠ من إصدار الهيئة المصرية العامة للمساحة عام ١٩٩٦ تم تحديثها بواسطة المرئيات الفضائية المأخوذة بواسطة القمر الاصطناعى Land Sat7(ETM+) عام ٢٠٠٠-٢٠٠٢ ، إضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google Earth إصدار ٢٠١٩م.

شكل (٣٢) مناطق استخراج الأملاح الرئيسية بمنطقة الدراسة

- **ملاحة بورسعيد:**

تقع ملاحة بورسعيد عند تقاطع دائرة عرض ١٤َ ٣١° شمالاً، وخط طول ٢٠َ ٣٢° شرقاً شكل (٣٣)، وتُعد شركة المكس للملاحات من أكبر الشركات في مصر لإنتاج الملح، ويعود إنتاج الأملاح في مصر إلى القرن التاسع عشر؛ حيث تأسست شركة ملاحات المكس في عام ١٨٠٥م، وتأسست ملاحات بورسعيد في عام ١٨٥٩م، وبموجب القرار الجمهورى رقم ١١٧ لسنة ١٩٦١م تم دمج الملاحتين في شركة النصر للملاحات، وفى عام ٢٠٠٢م وافقت الجمعية العامة لشركة النصر للملاحات بتقسيم الشركة إلى شركتين؛ وهما شركة المكس للملاحات، وتتبعها ملاحة المكس وملاحة بورسعيد، أما الشركة

الأخرى فتستمر تحت اسم شركة النصر للملاحات، ويتبعها ملاحتا سبيكة بالعريش وملاحة برج العرب والملاحات الفرعية التي تتبعها. ويصل إنتاج شركة المكس إلى ١٧٥٠٠٠٠ طن سنوياً حيث يصل إنتاجها من ملاحات المكس نحو ١٤٠٠٠٠٠ طن سنوياً بنسبة ٨٠٪ من الإنتاج، بينما يصل إنتاج الشركة من الملح من ملاحة بورسعيد نحو ٣٥٠٠٠٠ طن سنوياً بنسبة ٢٠٪ من الإنتاج.

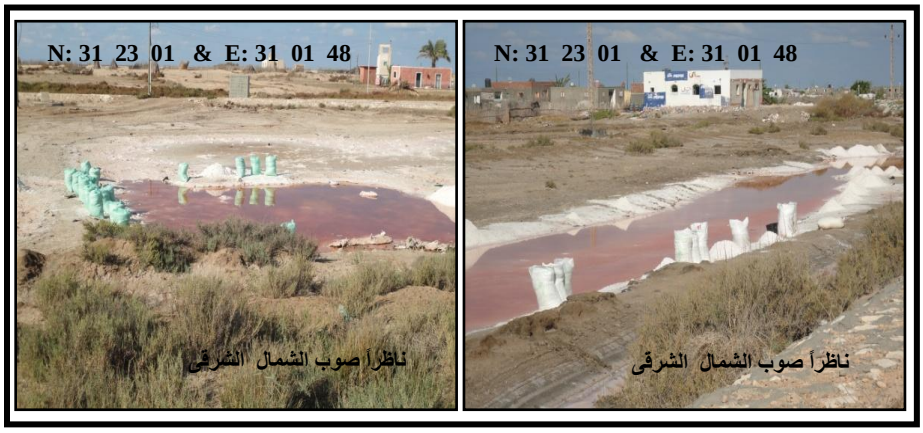


بواسطة المرئيات الفضائية المأخوذة بواسطة القمر الاصطناعى Land Sat7(ETM+) عام ٢٠٠٠-٢٠٠٢ ، إضافة إلى الصور الفضائية المتوفرة على موقع Google Earth إصدار ٢٠١٩م.

شكل (٣٣) ملاحة بورسعيد

- **ملاحة الديبة :**

تقع عند تقاطع دائرة عرض ٢٤َ ٣١ْ شمالاً مع خط طول٠٠َ ٣٢ْ شرقاً عند قرية الديبة في منتصف الحاجز الشمالي لبحيرة المنزلة على بعد ٢٤كم غرب بورسعيد (١٩,٨ كم جنوب شرق مصب نهر النيل فرع دمياط)، وهى تمتد على مساحة ٦ كم٢، وتضم الملاحة مجموعة من الأحواض التي يتراوح عرضها من ٥٠-١٠٠ متر وطولها من ١٠٠-٢٠٠ متر، وتقع ملاحة شط جريبة إلى الشرق من مدينة دمياط على الساحل الغربي لبحيرة المنزلة عند تقاطع دائرة عرض ٢٥َ ٣١ْ شمالاً وخط طول ٢١َ ٣١ْ شرقاً، وتمتد على مساحة تُقدر بـ٣ كم٢، ويتم إنتاج الملح في كل من ملاحة الديبة وملاحة شط جريبة بالتبخير الشمسي ؛ حيث يصل إنتاج ملاحة الديبة إلى ٢٠٠٠٠٠ طن /سنة،بينما يصل إنتاج ملاحة شط جريبة ٥٠٠٠٠٠ طن / سنة **(El-Desouky, 2007, P.P.37-42)**. كما يستخرج الملح من أماكن أخرى كما هو الحال في سبخات دمياط الجديدة والسبخات المنتشرة على الحاجز الشمالي لبحيرة المنزلة، حيث يقوم الأهالي بجمع الأملاح من على أسطح السبخات وجمعها في أجولة صورة (٩)، ولوحظ أيضاً من خلال الدراسة الميدانية تركز شون تجميع الأملاح بالقرب من الموانئ؛ مثل ميناء دمياط الجديدة تمهيداً لتصديرها إلى الخارج صورة (١٠). وعموماً تُعد صناعة الملح من الصناعات غير الملوثة للبيئة، ولا تحتاج إلى استهلاك طاقة كبيرة، فهي تقوم على إنشاء الأحواض القريبة من البحر.

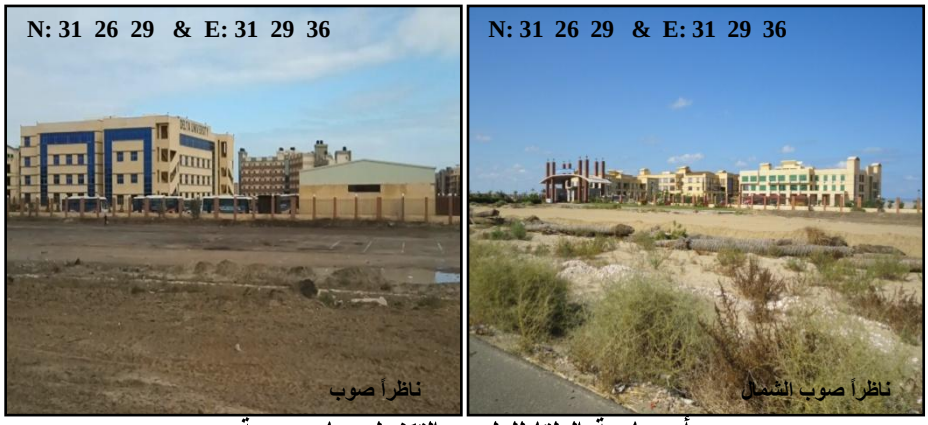


صورة (٩) استخراج الأملاح من أراضي السبخات

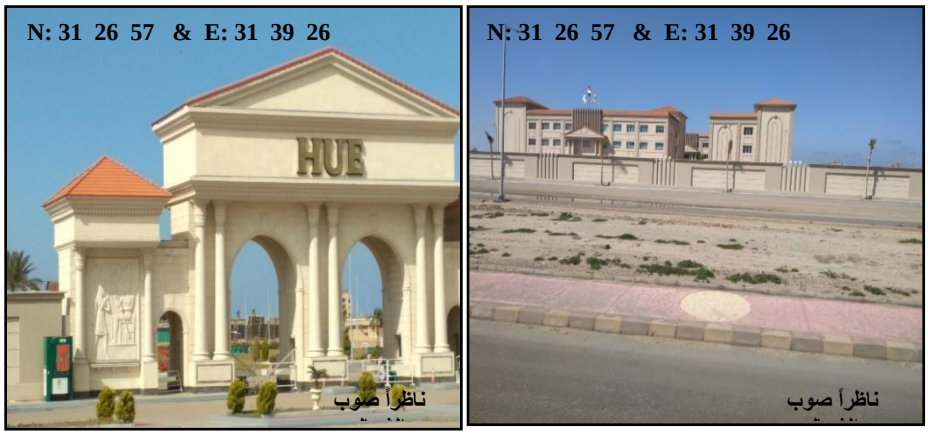
صورة (١٠) تجميع الأملاح بالقرب من ميناء دمياط تمهيداً لتصديرها

إلى جانب صور تدخل الإنسان السابقة فى أراضى السبخات بمنطقة الدراسة، هناك أيضاً كثير من الاستخدامات الأخرى التى تم رصدها من خلال الدراسات الميدانية المتكررة للمنطقة يمكن توضيحها فى النقاط الآتية :

- استخدام أراضى السبخات فى إقامة منشآت تعليمية كما هو الحال بالنسبة لجامعة الدلتا للعلوم والتكنولوجيا التى تم إنشاؤها على مساحات كبيرة من سبخة غرب جمصة، بالإضافة إلى اقتطاع أجزاء من تلك السبخة لمشروع إنشاء جامعة المنصورة الدولية، وكذلك جامعة حورس التي تم إنشاؤها علي سبخة دمياط الجديدة صورة (١١).



أ- جامعة الدلتا للعلوم والتكنولوجيا بجمصة



ب- جامعة حورس بدمياط الجديدة

صورة (١١) استخدام أراضى السبخات لإقامة منشآت تعليمية

- استخدام أراضى السبخات فى إقامة منشآت صحية كما هو الحال بالنسبة لمشروع إنشاء مستشفي ٣٣٣ التخصصي للجهاز الهضمى بغرب جمصة صورة (١٢).

صورة (١٢) استخدام أراضى السبخات لإقامة منشآت صحية

- استخدام أراضى السبخات فى إقامة منشآت أمنية كما هو الحال بالنسبة لإنشاء معسكر للأمن المركزى، والذى تم إنشاؤه علي مساحة كبيرة من سبخة غرب جمصة صورة (١٣).

صورة (١٣) استخدام أراضى السبخات لإقامة منشآت أمنية

- استخدام أراضى السبخات فى إقامة محطة شمسية لتوليد الطاقة الكهربائية والتى تم إنشاؤها علي سبخة غرب جمصة صورة (١٤).

صورة (١٤) استخدام أراضى السبخات لإقامة محطات طاقة شمسية

- استخدام أراضى السبخات فى إقامة منتجعات سياحية؛ مثل إنشاء قرية مارينا دلتا فيما بين جمصة - بلطيم صورة (١٥).

صورة (١٥) استخدام أراضى السبخات لإقامة منتجعات سياحية

- وأخيراً استخدام أراضى السبخات فى رعى الأغنام والماشية صورة (١٦).

صورة (١٦) استخدام أراضى السبخات فى الرعى

نتائج الدراسة :

لقد أظهرت دراسة التغيرات الجيومورفولوجية الناجمة عن التدخل البشرى في أراضى السبخات بالنطاق الساحلى الممتد بين سهل الطينة – إدكو مجموعة من النتائج نوجزها فيما يأتى :

- يصل أدنى منسوب بمنطقة الدراسة إلى مترين دون مستوى سطح البحر، ويمثله خط كنتور -٢ فى الهوامش الشمالية الغربية لمنطقة الدراسة، بينما يصل أعلى منسوب إلى ٣٢ متراً فوق مستوى سطح البحر، ويمثله نقطة منسوب على إحدى قمم الكثبان الرملية فى حقل كثبان رشيد.
- يعد شهر أغسطس أعلى شهور السنة حرارة بالمنطقة، حيث يتراوح متوسط درجة الحرارة العظمى ما بين ٢٦,٦°م فى دمياط و ١١,٦°م فى بورسعيد. بينما تسود الرياح فى منطقة الدراسة من الإتجاهات الشمالية (شمال، شمال شرق، وشمال غرب).
- تحتل السبخات فى نطاق الدراسة مساحة كبيرة تقدر بنحو ٣٧٠,٥كم^{٢} بنسبة ٤,٣٪ من مساحة منطقة الدراسة البالغ مساحتها ٨٦٣١,٢كم^{٢} عام ٢٠١٩م.

- فقدت السبخات فى الفترة من ١٩٤٩م إلى ٢٠١٩م نحو ٨٥,٨٪ من مساحتها على مدار السبعين عاماً الماضية، وذلك بسبب انكماش مساحة البحيرات الشمالية، عمليات التوسع الزراعى، الاستزراع السمكى، وأخيراً التوسع فى إنشاء المجتمعات العمرانية الجديدة.
- يعد قطاعى سهل الطينة وبحيرة المنزلة أكثر قطاعات الدراسة التى تنتشر بها السبخات، حيث تحتل مساحة تقدر بـ ٢٥٢,٧كم^{٢} بنسبة ٦٨,٢٪ من مساحة السبخات المنتشرة فى منطقة الدراسة.
- يرجع انخفاض مساحة السبخات بقطاع بحيرة المنزلة إلى انكماش بحيرة المنزلة ؛ فبعد أن كانت مساحتها تصل إلى ١٣٣٨,٨كم^{٢} عام ١٩٤٩م، انخفضت إلى ٧٢٣,٩كم^{٢} عام ٢٠١٩م، بسبب عمليات التجفيف والتوسع الزراعى، وتحويل بعض هذه السبخات إلى مزارع سمكية.
- بلغت مساحة السبخات المنتشرة إلى الغرب من مدينة جمصة ١٤٥,٩كم^{٢} عام ١٩٤٩م، وانخفضت إلى ١٤كم^{٢} عام ٢٠١٩م بنسبة انخفاض ٩٠,٤٪ بسبب تعرض السبخات لسفى الرمال، التوسع العمرانى بعد إنشاء مدينة المنصورة الجديدة، بالإضافة إلى إنشاء المناطق الصناعية.
- وجد أن أكثر أراضى السبخات تحولت إلى أراضٍ زراعية ؛ حيث تحول نحو ١٦٢٢كم^{٢} بنسبة ٧٢,٤٪، ويأتى فى المركز الثانى الاستزراع السمكى بنسبة ٢١٪، بينما تحولت ٨٤,٣كم^{٢} إلى عمران بشرى بنسبة ٣,٧٪.
- تم استغلال كثير من أراضى السبخات لصالح الاستزراع السمكى، حيث بلغ مساحة المزارع السمكية التى أقيمت على أراضى السبخات نحو ٤٧٠,٨كم^{٢}، منهم ٢٧٠,٤كم^{٢} جنوب شرق بحيرة المنزلة، ومساحة تقدر بـ ١٩٠كم^{٢} جنوب بحيرة البرلس، و ٦٦,٣كم^{٢} فى زمام بحيرة إدكو.

المصادر والمراجع

أولاً : المصادر :

- الخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ٢٥٠٠٠، ١ : ١٠٠٠٠٠ لعام ١٩٤٩م، ومقياس ١ : ٥٠٠٠٠ لعام ١٩٩٦م، إنتاج الهيئة المصرية العامة للمساحة.
- الخرائط الجيولوجية (كونكو) لوحتي ١ : ٥٠٠,٠٠٠، عام ١٩٨٦م.
- المرئيات الفضائية MSS لعام ١٩٧٢م، TM لعام ١٩٨٤م، والمرئيات الفضائية ETM_+ أعوام ٢٠٠٠م، ٢٠٠١م، ٢٠٠٢م، ومصدرها http://www.landcover.org.
- مرئيات لنموذج الارتفاع الرقمي DEM لمنطقة الدراسة من النوع STRM، دقتها المكانية ٩٠ متراً، ومصدرها http://www.ecs.nasa.gov.
- الصور الفضائية المتوفرة على برنامج Google Earth إصدار عام ٢٠١٩م.
- الهيئة العامة للأرصاد الجوية، البيانات المُناخية http://www.tutiempo.net، بيانات غير منشورة في الفترة من ١٩٧٠م – ٢٠٠٠م.

ثانياً : المراجع :

١- المراجع العربية :

١- **السيد خالد المطرى، (١٩٨٨):** ميناء دمياط – دراسة فى أهمية الموقع الجغرافي، الطبعة الأولى، القاهرة.

٢- **رمضان عبد الحميد نوفل،(١٩٩٤):** حواجز البحيرات الشمالية في مصر ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة المنوفية.

٣- **عزة أحمد عبد الله، (٢٠٠٠):** بعض التغيرات المورفولوجية في دلتا النيل، ندوة نهر النيل والتنمية، كلية الآداب، فرع بنها، جامعة الزقازيق.

٤- **علي مصطفي مرغني، (١٩٨٨):** جيومورفولوجية الشريط الساحلي لدلتا النيل بين فرعي دمياط ورشيد، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القاهرة.

٥- **عمرو صبري محسوب، (٢٠٠٩):** جيومورفولوجية السهل الساحلي لدلتا النيل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة عين شمس.

٦- **فتحى عبد العزيز أبو راضى ،(١٩٨٨):**ديناميات التعرية الشاطئية و التغيرات المعاصرة لساحل الدلتا ، مجلة كلية الآداب ، جامعة طنطا ، العدد الخامس.

٧- **محمد صفي الدين أبو العز،(١٩٦٦):**مورفولوجية الأراضي المصرية، دار النهضة العربية، القاهرة.

٨- **محمد محمود طه، (٢٠٠٣):**الأدلة الجيومورفولوجية لأنماط الإرساب بدلتا النيل خلال الهولوسين، المجلة الجغرافية العربية، العدد ٤١، الجزء الأول، القاهرة.

٩- **ممدوح تهامي عقل، (٢٠٠٤):**التطور الجيومورفولوجي لمنطقة مصب رشيد خلال القرن العشرين، مجلة كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، العدد ٥٣، الإسكندرية.

١٠- **هاسن بولر، (٢٠٠٠):**علم التربة – أساسيات وتطبيقات، ترجمة : فوزى محمد الدومي، الطبعة الأولى، دار الكتب الوطنية، بنغازي، ليبيا.

١١- **وليد عبد الراضي حسان،(٢٠٠٩):**التغير في بعض عناصر المناخ بدلتا النيل خلال القرن العشرين دراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة عين شمس.

٢- المراجع الأجنبية :

1- **Abd – Allah , A. M. A., & Hussein , I. M (2001) :** Tectonic evolution of the Northeastern part of the African continental margin , Egypt , Journal of African Earth science , Vol. 33 (1).

2- **Abdel – Kader , F. H. & Ramadan , H. M (2005) :** Land Degradation Indicators for Nile Delta , Egypt , J.Soil Sci.45 , No.4 , p.p.439 – 460.

3- **Darwish , K. M. & Wahba , M. M (2008) :** Using Geomorphologic and Spectral Analysis Approaches for Mapping Salinity within an Arid Environmental Context , Egypt , J.Soil Sci.48 , No.2 , p.p.241 – 251.

4- **El-Desouky , W. M., (2007) :** Environmental and Geochemical Studies on some Salt pans in the Coastal Area. Northern Nile Delta , Egypt , M.sc.thesis , Fac.Sci. at Damietta , Mansoura University.

5- **El-Sankary, A.M., (1999) :** Evaluation of water resources in the northern Nile Delta area, Egypt, M.Sc. Thesis, Faculty of Science, El-Mansoura University, Egypt**.**

6- **El-Shinnawy , H., (2000) :** Water budget estimate for environmental management at Al-Burullus lake, Egypt, National Water Research Center (NWRC).

7- Embabi, N.S., (2004) : The geomorphology of Egypt (Landform and Evolution), the Egyptian Geographical Society, special publication, Cairo.

8- Said , R ., (1981) : The geological evolution of the river Nile , Springer verlag , New York.

9- Sestini, G., (1992) : Implication of climatic changes for the Nile Delta, Chapter 14 in Climatic changes and sea level rise in the Mediterranean Region (editors, L. Jeftic, J.D., Milliman and G.Sestini), Edward Arnold, London, p.p. 536-601.

10- Stanley , D. J., (1990) : Subsidence in the Northeastern Nile Delta. sci. vol. 240.

11- Zaghloul , Z. M. , Abdel-daiem , A. A. , and Taha , A. A., (1990) : Geomorphology , Geologic evolution and subsidence of the Nile Delta during the quaternary , Mansoura science bulletin , Vol. 17. No. 1.

12- Zaghloul, Z.M., Shaaban, F.F.& Youssef, A.F. (1999) : Mesozoic and Cenozoic sedimentary basins Nile Delta, Egypt in Deltas Modern and Ancient (editors: Z.M. Zaghloul & M.M.Elgamal,Mansoura University, p.p. 21-33.