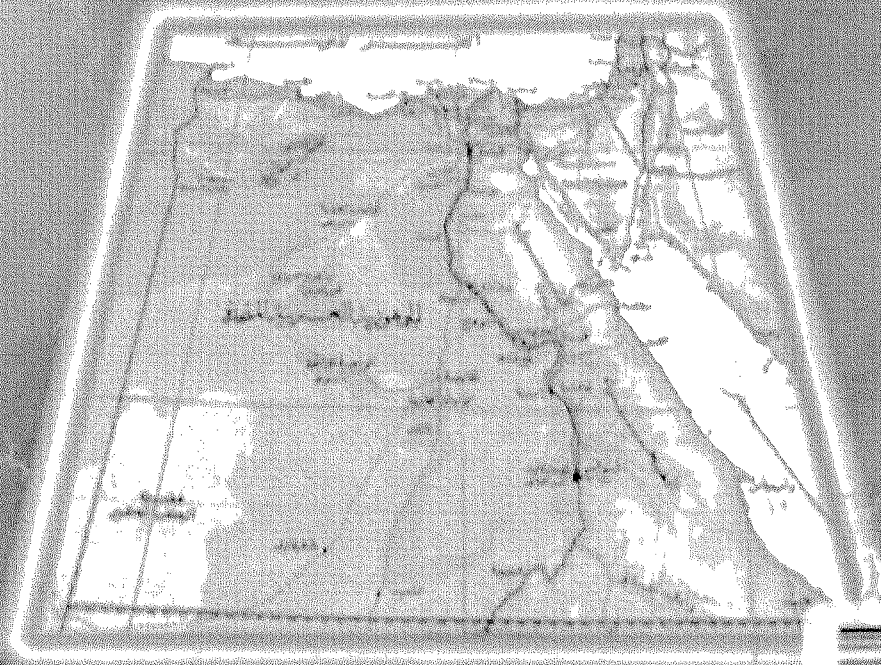


مكتبة
جامعة
البحر الأحمر
بجدة
الرياض
المنطقة
الشمالية
الغربية

جغرافية مصر الطبيعية وخرائطه المعمورة المصنوعة في المستقبل



دار
الكتاب
والطباعة
والنشر
بجدة
الرياض



جغرافية مصر الطبيعية
وخرطة المعمور المصرى فى المستقبل

جغرافية مصر الطبيعية وخرائطة المعمور المصري في المستقبل

دكتور

جمهورية مصر العربية

أستاذ الجغرافيا الطبيعية

رئيس كلية الآداب سابقاً

جامعة الاسكندرية

٢٠٠٠

دار المعرفة الجامعية

١٨٣٠١٦٣
٣٨٧ شارع النور
٥١٧٣١٤٦

بسم الله الرحمن الرحيم

«وإرحمنا إلى موسى راحية أن تبرا أقومكنا بدعي بيوتا» .

سورة يونس (آية ٨٧)

«وقال الذي اشتراه من مصر لامراته أكرمي مثواه عسى أن ينفعنا أو نتخذه ولدا» .

سورة يوسف (آية ٢٩)

«وقال ادخلوا مصر إن شاء الله آمنين» .

سورة يوسف (آية ٩٩)

«واذ قلت يا موسى لن نصبر على طعام واحد فادع لنا ربك يخرج لنا مما تنبت الأرض من بقلها وقثائها وفومها وعدسها وبصلها قال اتستبدلون الذي هو أدنى بالذي هو خير أهبطوا مصر فإن لكم ما سألتم» .

سورة البقرة (آية ٦١)

«ونادى فرعون قومه قال يا قوم أليس لي ملك مصر» .

سورة الزخرف (آية ٥١)

في وصف مصر ، من كتاب عمرو بن العاص إلى عمر بن الخطاب
رضي الله عنهما :

... فإن مصر تربة سوداء ، وشجرة خضراء ، بين جبل أغبر ورمل
أعقر ... يخط فيه نهر مبارك الغدوات ، ميمون البركات ، فبينما هي
مدرة سوداء ، إذا هي لجة زرقاء ، ثم غرطة خضراء ، ثم ديباجة رقشاء ،
ثم ... بيضاء ، فتبارك الله أحسن الخالقين .

إهداء

الى حفيدي ادهم واحمد

نجلى الدكتور رائد جودة

استشارى امراض النساء والتوليد

مقدمة

مصر أم الدنيا ، وأصل الحضارة ، كانت دائما وستظل ذات وزن شياشي له قدره ، وموقعها الجغرافي له خطره ، في الماضي ، وفي الحاضر ، وفي المستقبل . وقد حباها الله «من كل بستان زهرة» ، فالأصل في رخاء لا بد وأن يبدأ بالزراعة ، وهي في مصر عريقة عراقية الإنسان المصري الذي كان أول من اكتشفها ، اعتمادها السقاية من ماء النيل الخالد ، الذي طوعه وروضه الإنسان المصري عبر آلاف السنين .

مصر بلد الزراعة والتعدين والتصنيع والبناء والتشييد ، والعلم والتعليم منذ أقدم العصور . . . ومع ظهور الفحم كمولد للطاقة البخارية ، سرهان ما اكتشف في سيناء - مصر ، ومصر أولى بلاد العرب اكتشافا ، واستغلالا للبترول ، ومصر المبتاقة الى الكهرباء المائية من تدفق مياه النهر الخالد خلف السدود والخزانات والقناطر . . . مورد دائم للقوى ، مثله مثل الطاقة الشمسية التي تزرع بها سماء مصر الصافية معظم أيام السنة ، والتي سيكون لها شأن في مستقبل الأيام .

وتأتى رفق هبات الطبيعة ، عبقرية الإنسان المصري ومواهبه ، منشاء الحضارة التي سبقت حضارة الاغريق بعشرة آلاف سنة . . التاريخ الزمني الحقيقي لحضارة مصر . . . تلك المواهب التي اكتشفها محمد على في بداية القرن التاسع عشر ، وقدر امكانات مصر وشعبها ، فكسب منه جيشا من العاملين الأشداء في كل مجال : في الزراعة وفي التعدين ، وفي الصناعة ، وفي الحرب : برية وبحرية . . . ثورات حقيقية في جال الزراعة والصناعة ، وفي مجال العلوم والآداب والفنون . . . لقد فحر الرجل طاقات الشعب الخلاقة المبدعة ، فادت الى تنمية اقتصادية هائلة ، والى تحول كامل من ظروف اجتماعية واقتصادية وسياسية ، اشبه ما تكون بأحوال القرون

الوسطى المظلمة ، الى ظروف الدولة الحديثة . . . كل ذلك في أقل من أربعة عقود (نحو ٣٥ سنة) من الزمن !!! .

وقد استمرت هذه الظروف ، رغم الاحتلال الانجليزي ، حتى منتصف القرن العشرين ، وقيام ثورة يولية ١٩٥٢ ، التي أدخلت مصر عهد جديد سياسيا واقتصاديا واجتماعيا . لكنها لم تتمكن من تحقيق طموحاتها لانها أجبرت على خوض غمار أربعة حروب طاحنة مكلفة ، أرهقت اقتصادها ، وأضعفت قدراتها ، إضافة الى اعباء المساعدات الواجبة للشعوب الشقيقة والصديقة المكافحة من أجل التحرر من ربة الاستعمار .

وتشهد مصر منذ نحو عقدين من الزمان ثورة جديدة . هي ثورة سلمية ، أساسها اصلاح ما فسد ، والانطلاق الى آفاق تقدم وازدهار في جميع المجالات . فقد أنهت مصر تجديد البنية الاساسية المهترئة ، وشرعت في التحول من اقتصاد القطاع العام الى اقتصاد القطاع الخاص بخطى وثيدة . ووجهت مصر جهدها للمشاريع الكبيرة في مجال التوسع الزراعي الأفقى والراسى ، والتصنيع الثقيل والخفيف ونشره خارج المدن الكبيرة ، عن طريق انشاء المجتمعات العمرانية والمدن الصناعية الجديدة ، وهى تهب نفسها للدخول في القرن الواحد والعشرين باقدام راسخة ، في كل المجالات العلمية والتقنية العالية المستوى .

وهذا الكتاب الذى بين ايدينا ينقسم الى أربعة فصول :

الفصل الأول : يعالج جيولوجية مصر ، وهبات الطبيعة الممثلة في صخورها المتنوعة التكوين والمحتوى من الخامات المعدنية صلبة وسائلة .

الفصل الثانى : يهتم بمظاهر سطح مصر ، وتقسيم اراضيها الى اقاليم تضاريسية مثباينة ، لكل منها خصائصه ومميزاته ، التى تجعل من مصر حديقة تزخر بالجمال والهضاب والوديان والمنخفضات ، التى كانت واضحة مواضع للاستثمار زراعيًا وتعليميًا وسياحيًا وصناعيًا .

الفصل الثالث : يناقش العوامل المؤثرة في مناخ مصر ، ويدرس عذسر مناخها ، ويقسم ارضها الى اقاليم مناخية ، ويظهر بالتفصيل مزايا هذا

المناخ ، مما يجعله معتدلا مقبولا ومريحا في جميع فصول السنة ، بحيث تكون السنة كلها من الوجهة المناخية صالحة للعمل المثير ، وللسياحة الدائمة .

الفصل الرابع : فصل تطبيقي ، اجتهد المؤلف للامام بجميع المحددات الجغرافية ، وانعكاساتها على خريطة المعمور المصرى فى المستقبل . ويضم هذا الفصل خلاصة علم المؤلف ، الذى انشغل بجميع افرع الجغرافيا قرابة خمسين عاما ، منذ أن التحق بقسم الجغرافيا بأدلاب الاسكندرية عام ١٩٤٨ ، واشرف خلال هذه المدة الطويلة على ٨٧ رسالة للماجستير والدكتوراه فى جغرافية مصر ، أجيّزت حتى هذا العام (١٩٩٨) ، اضافة الى تأليف ٢٢ كتابا ، أحدهما بالانجليزية فى جغرافية مصر ، و٤٣ بحثا بالعربية وبغير العربية . ويتميز هذا الفصل بالتركيز ، يصاحبه الوضوح ، ويتضمن كل ما يصبو اليه القارئ من معرفة عن هموم مصر وطموحاتها فى ارساء قواعد راسخة لمستقبل أبنائها . ويعرض المؤلف تلك الدراسات الشاملة الجامعة بكل موضوعية واصالة وتجرد ، وبفكر علمى واع وملتزم .

وان المؤلف اذ يقدم هذا العمل العملى لزملائه وطلابه وللمثقفين من أبناء وطنه ، ليرجو لهم وللمصر به النفع .

والله ولى التوفيق .

أ.د. جودة حسنين جودة

الاسكندرية مايو ١٩٩٨ .

الفصل الأول

جيولوجية مصر

كيف ظهرت ونمت أرض مصر

تتكون أرض مصر ، جيولوجيا ، من نواة أركية قديمة ، هي جزء من الكتلة العربية النوبية ، التي تعد جزء من الدرع الأفريقي ، الذي كان يمثل قلب قارة جنوبية عظيمة الاتساع والامتداد ، هي قارة جوندوانا الأركية العمر . وقد تعرض الدرع الأفريقي بمختلف أجزائه لتأثير عوامل التعرية ، التي اكتسحت الكثير من تكويناته ، وأرسبتها بكميات هائلة في الحوض الجيولوجي البحري العظيم ، الذي كان يكتنفه شمالا ، ويفصل بينه وبين درع آخر أوربي ، كان هو الآخر قسما من قارة شمالية عظيمة الاتساع والامتداد أيضا ، ومنه كان يرد إلى ذات الحوض المسمى بحر تيثيس ، وبقيته البحر المتوسط الحالي ، مزيد من الرواسب (١) .

وقد تعرض هذا الحوض البحري بما يحويه من رواسب لحركات واضطرابات أرضية توالى عبر عصر التاريخ الجيولوجي ، أدت إلى حدوث التواءات ضخمة ، أخذت في تشكيل القارتين حتى أصبح سطح كل منهما بهيئته الحالية . وعلى الرغم من أن النواة الأركية المصرية من الصلابة بحيث استطاعت مقاومة الضغوط الهائلة ، فإنها لم تنج منها تماما ، واستجابت لها الأطراف والهوامش ممثلة أروع تمثيل في أخدود البحر الأحمر الذي مزق الكتلة العربية النوبية ، وفصل أرض مصر عن شبه جزيرة العرب ، وخلق زمرة مركبة من طواهر الانكسار والتواء ولبركة في شرق مصر (٢) .

(١) W. B. Fisher (1978), The Middle East, 7th. Ed London, pp. 13-21

(٢) a - Ibid, p 15 and Fig 2. 4.

وعلى مر العصور أخذت أرض مصر تنمو وتزيد ، وتزداد اتساعا وارتفاعا وكان نموها دائما صوب الشمال على حساب بحر تيثيس . فقد تعاقب طغيان البحر وغمره لليابس المصرى القديم واستقراره لفترات يتم أثناءها الارساب ، مع انحسار وتراجع لتظهر رقاع من اليابس جديدة . وكقاعدة عامة كان الطغيان اللاحث يقصر عن بلوغ حدود الطغيان الاقدم ، وتبعاً لذلك نرى تكوينات مختلف الابعصر الجيولوجية وقد انتظمت في تعاقب متناسق من حيث العمر من الجنوب الى الشمال بحيث تظهر اقدم الرواسب في الجنوب وأحدثها في الشمال .

وتختلف رواسب كل عصر عن غيره بطبيعة الحال ، سواء في النوع والسبك والاتساع ، لكنها تتشابه في انها تنتظم في طبقات شبه افقية ، اذ تميل ميلا طفيفا نحو الشمال ، ويتمشى هذا مع الميل العام لصخور القاعدة الاركية ، التي تتركز عندها ، ومن ثم يزداد سمكها في نفس الاتجاه . وتغطي سطح مصر حاليا تكوينات تنتمى لجميع الازمنة الجيولوجية ، وان اختلفت الرواسب التابعة لكثير من عصورها . فلم يعثر بعد على تكوينات سطحية مؤكدة تنسب لعصور ما قبل الفحوى ، كذلك الحال بالنسبة للعصرين البرمى والترياسى . ولا يكفى تتبع توزيع هذه التكاوين سطحية لتحديد صورة توزيع يابس مصر بالنسبة للبحر في كل من العصور التابعة لها ، لأنها قد تكون مطمورة اسفل التكوين اللاحث منها ، او قد تكون التعرية نجحت في اكتساح موادها .

وقد نمت أرض مصر واتسعت رقعتها من الجنوب نحو الشمال كما اسلفنا ، ومثلما يتضح من قراءة الخريطة الجيولوجية . واذا اتخذنا مساحات التكاوين الجيولوجية الظاهرة الحالية كدليل للنمو التدريجى لأرض مصر عبر العصور ، فأننا لا نجد منها ظاهرا فوق منسوب البحر

b - C. B. Bar & Klitzsch (1964), Introduction to the Geology of Egypt, in . Guide-book the Geology and archaeology of Egypt. Amsterdam, pp. 71-73.

فيما قبل العصر الفحمى سوى ٩١% من مساحتها الحالية ، أو ما يقدر بنحو ٢٠٠٠ كم^٢ . ولم يضاف الزمن الأول سوى القليل (في الفحمى ٠٠٠%) وبانتهاء الزمن الثانى كانت أرض مصر قد تقدمت شمالا على حساب البحر واصبحت مساحتها حول نصف مساحتها الحالية . وبلغت مصر عند منصرف الزمن الثالث مساحتها الحالية ، وتشكلت ملامح سطحها وسواحلها ، وبانت سمات وجهها كما نراه الآن أثناء الزمن الرابع (١) .

ولعل من المفيد ، وقد عرفنا كيف نمت أرض مصر وتشكلت على صورتها الحالية ، أن ندرس في ايجاز مختلف التكوينات الجيولوجية السطحية حسب الأزمنة والعصور التى تنسب اليها ، لما لمادتها ونظام بنيتها من أهمية كبرى في جغرافولوجية مصر (٢) .

التاريخ الجيولوجى لمكونات أرض مصر تكوينات الزمن الأركى

تغطى من سطح مصر نحو العشر ، لكنها تكون الأساس أو القاعدة التى ترتكز عليها وتعلوها تكوينات العصور اللاحقة . وهى تساهم بشبة كبيرة في بنية جبال البحر الأحمر فيما بين الحدود الجنوبية ودائرة العرض ٢٨° ٥' شمالا تقريبا ، وبعرض يتراوح بين ٢٠٠ - ٤٠٠ كم ، وتتكون منها جبال جنوب سيناء ، كما تظهر في مناطق بجوار نيل أسوان ، وفى

(١) R. Said (1972), The Geology of Egypt, Amsterdam, New York pp. 18 - 19.

(٢) تعتمد الدراسة الجيولوجية اعتمادا كليا على مرجعين سببين بالانجليزية هما :

(a) J. Ball, (1939), Contributions to the Geography of Egypt, Cairo, pp. 13 - 40.

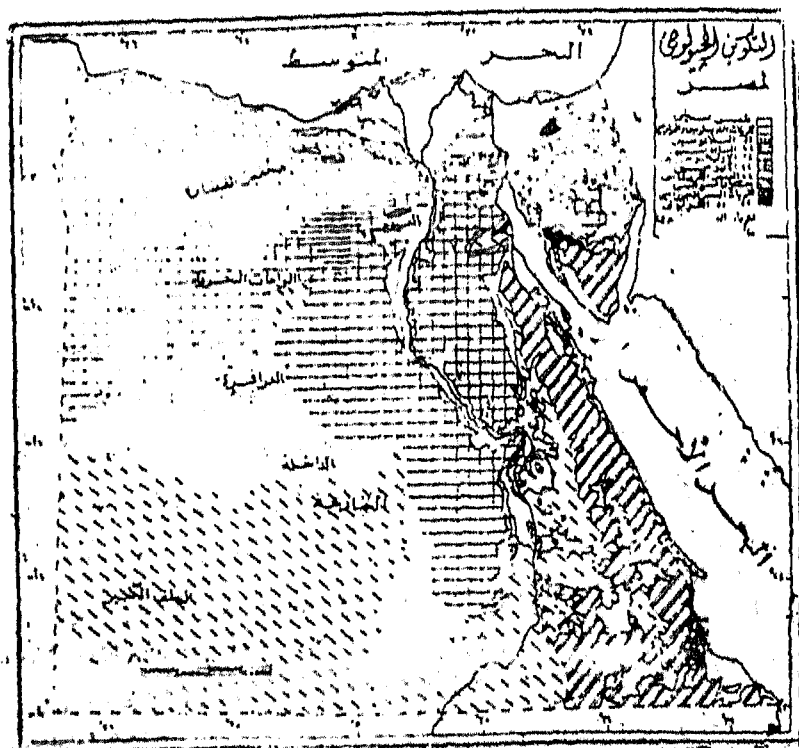
(b) Said, (1962), Op. Cit. pp. 18-28.

ويمكن الرجوع أيضا الى كتابين بالعربية هما :

(أ) محمد صفى الدين (١٩٧٧) : مورفولوجية الأرض لمصر ، الطبعة الثانية ، القاهرة ، الصفحات ١٧ - ٧٣ .

(ب) جمال حمدان (١٩٨٠) : شخصية مصر ، دراسة في عبقرية المكان ، الجزء الأول ، القاهرة ، الصفحات ٦٧ - ١٢٣ .

جنوب غربى صحراء مصر الغربية حيث يتكون منها جبل العوينات .
وتتألف هذه التكوينات من صخور صلبة بللورية ، نارية ومتحولة . ويبدو
ان بعضا من الصخور المتحولة ، ومنها الناييس والشيست ، كانت فى الأصل
صخورا رسوبية ، ثم تعرضت لضغوط حادة والتواءات عنيفة وتداخلات
الصهير البالغة الحرارة ، أدت الى تحولها وفقدان خصائصها واختراق
واختفاء ما بها من حفریات .



شکل رقم (۱)

التكوين الجيولوجي لمصر

تكوينات الزمن الاول

لم يعثر الجيولوجيون على إرسابات تابعة للعصور الأربعة الأولى من

هذا الزمن مما يدل على أن أرض مصر أثناءها كانت يابسا . وتظهر
تكوينات - مزارعة تابعة للعصر الفحمي في ثلاثة مواضع هي : منطقة أم
بجمة - أبو ربيعة في غرب سيناء (١) ووادي عربة وسفوح شرقى الجلالة
البحرية في غرب خليج السويس ، ثم في جبل العوينات في أقصى جنوب
غرب مصر . وتتألف تكوينات الكربونى من طبقتين من الحجر الرملى ،
سمك السفلى نحو ١٣٠م والعليا حوالى ١٥٠م ، تفصل بينهما طبقة جيرية
سمكها ٤٠م ، وتقع جميعا أسفل إرسابات الكريتاسى . ويبدو أن البحر
الكربونى قد غطى معظم أرض مصر من الشمال الى الجنوب ، لكن رواسبه
قد أزيلت بواسطة التعرية طوال الحقبة الطويلة منذ انتهاء الكربونى
وحتى بداية الطغيان الكريتاسى . ذلك أن أرض مصر على الأرجح ظلت
يابسا طوال العصر البرمى ، ثم فى انشاء العصرين الترياسى والجوراسى
من عصور الزمن الثانى .

تكوينات الزمن الثانى

مساحة تكوينات كل من الترياسى والجوراسى محدودة للغاية لا تزيد
على ٤٠٠ كم^٢ . وهى تتوزع فى بقع محدودة من شمال سيناء أهمها جبل
المغارة ، ثم فى الركن الشمالى الشرقى من هضبة الجلالة البحرية غرب
خليج السويس . ويبلغ سمك تكوينات الجوراسى زهاء ٥٠٠م من الصخر
الرملى والمارل والحجر الجيرى والطفل الصفائى . ويبدو أن طغيان
بحر الجوراسى لم يتعد هضبة الجلالة .

ويغطى تكوينات الكريتاسى أكثر من خمس (٥١١٪) مساحة مصر ،
فهى أعظم تكوينات العصور الجيولوجية انتشارا . كما انها تختفى تحت
الصخور الأحدث منها فيما لا يقل عن نصف مساحة البلاد . معنى هذا
أن بحر الكريتاسى كان يغطى نحو ٩١٪ من جملة مساحة مصر . وتتألف
تكوينات الكريتاسى من مجموعتين هما :

(١) عبده شطا (١٩٦٠) جيولوجية شبه جزيرة سيناء ، فى موسوعة
سيناء ، القاهرة ، الصفحات ١٢٦ - ١٣١ .

١ - مجموعة الحجر الرملى تعرف بالخراسان النوبى ، مستوياتها السفلى تنسب لما قبل الكريتاسى ، والعليا للكريتاسى السفلى والاعلى . ويبلغ سمكها الكلى زهاء ١٤٠٠ متر ، وتغطى نطاقا جنوبيا يقتطع من مساحة مصر نسبة تبلغ نحو ٢٨ر٤% من الحدود مع السودان حتى حوالى عرض قنا ، وحده الشمالى شديد التلعرج . ويتكون الخراسان النوبى من رمال ضعيفة الالتحام والتماسك ، فتسهل تجسيته وتفكيكه الى رمال كوارتيزية تختلط احيانا بحبيبات من الفلسبار ، ويبدو السطح مزركما بالوان بنية ومحمرة نتيجة للاكسدة ، وهو مسامى منفذ ويخلو من الحفرىات وكلها شواهد لنشاته القارية من تعرية الصخور النارية الاركية (١) . والخراسان النوبى مخزن للمياه الجوفية الحفرية التى تستخدم للرى وسقاية الانسان والخيوان فى الواحات ، وقد ساعد على حفظ المياه فيه ارتكنازه على صخرة القاعدة الاركية الاصم .

٢ - مجموعة الحجر الجيرى والطباشير والصلصال ، سمكها نحو ٥٠٠ متر ، ترسبت فى الكريتاسى الاعلى ، فى مياه عميقة ، وفى طبقات غنية بالحفرىات ، مرتكزة على الخراسان النوبى التابع للكريتاسى السفلى . وتظهر فوق مساحة من ارض مصر مقدارها ١٢ر٦% ، ممتدة الى الشمال مباشرة من منطقة توزيع الخراسان النوبى ، وتحيط به كحزام ضيق فى كل مناطق توزيعه تقريبا ، وتشارك فى تكوين هضبة القيه فى وسط سيناء حيث تشكل بعض الظواهر الكارستية . وتقع فى نطاق الطباشير الكريتاسى بالصحراء الغربية منخفضات الواحات الاربع : الخارجية والداخلية والفرافرة والبحرية ، وفى منخفض الداخلة توجد ظاهرة الخرافيش كنمط متميز من مورفولوجية الصحراء . وتحوى صخور الكريتاسى النتراث والفوسفات الذى تشتهر به السباعية والمحاميد فى شرقى النيل ، ومنطقة سفاجة - القصير ، ثم هضبة ابو طرطور بين الخارجية والداخلية .

(1) R. Higazy & A. Shata (1960) Remarks on the age and origin of ground water in Western Desert, Bulletin de la Société de Géographie d'Egypt, p. 178.

تكوين الايوسين :

تتألف من ثلاث وحدات من الحجر الجيري أساسا ، تنتمي للايوسين الاسفل والاوسط والاعلى ، يبلغ سمكها الكلى نحو ٧٠٠٠ م ، وهى جميعا تتركز على طبقات الكريتاسى ، وتغطيها صخور الميوسين فى الشمال . وتشغل من مساحة سطح مصر نحو الخمس (١) ، وتشكل معظم الهضاب المرتفعة التى تحف بوادى النيل فيما بين اسنا والقاهرة . وتمتد هضاب الايوسين فى الصحراء الشرقية من دائرة عرض قنا شمالا حتى عرض القاهرة - السويس ، حيث تكتنفها انكسارات تحدد معالمها فى حوالى منسوب الاوليجوسين فى شمالها . وتقتصر هضاب ايوسين الصحراء الغربية فى اتجاه الشمال لكنها تتوغل غربا حتى الحدود الليبية ، وجنوبا حتى دائرة عرض اسنا ، وتشرف على الوادى بجروف اقل ارتفاعا من زميلاتها الشرقية . اما فى سيناء فقد مزقت التعرية طبقات الايوسين بهضبة البتية الى هضبات شتى متفرقة (٢) . والحجر الجيري الايوسينى صلب متماسك ، لذلك تتركز فيه معظم محاجر الوادى من السباعية حتى اسيوط ، ومن بنى سويف حتى طره والمقطم ، ومنه شيد الفراعنة المعابد والتماثيل والاهرام . ويبدو ان المطر فى اواسط الايوسين كان كافيا لجريان سطحى فى هيئة نهر قديم منقرض ، كان يسيل بالصحراء الغربية وينتهى فى البحر الايوسينى فى غربى موقع بحيرة قارون الحالية .

تكوينات الاوليجوسين :

تغطى نحو ١٥٪ من مساحة مصر (١٦ ألف كم٢) مزرعة فوق شريط مستطيل يمتد جنوب غربى القاهرة مسافة تناهز ٢٠٠ كم ، وفوق لسان ضيق ممهد بين القاهرة والسويس . وتتألف من طبقات من الرمال والحصى

(1) a - Said (1962) Op. Cit. pp. 19 .

b - Ball (1939) Op. Cit., p. 20.

(١) ١ - شطا (١٩٦٠) مرجع سبق ذكره ، صفحة ١٤٩ .

b - S.W. Tromp (1951) Preliminary Compilation of the Microstratigraphy of Egypt. Bull. Soc. Geogr. d'Egyptè, Tome 24. pp. 75-78.

في الغالب سمكها الكلى نحو ٥٠٠م، تتركز فوق الايوسين، وتختفى في الشمال تحت الميوسين، وهي سخر من الحفرات تكبها عالية الانحداب المتحدجة ، وبقايا حيوانات مذقرضة كالغزل القديم، كما تظهر بعض طفوح بركانية ومثالها جبل القطرانى بالفيوم وجبل ابو رجيل . ومن الواضح ان الرواسب نهزية جلبها نهر اوليجوسينى كان ينبع في مكان ما بالصحراء الغربية ، وينتهى في خليج ممتد من بحر كان يجرى ساحله فيما بين القاهرة والفيوم . وكما تميز الاوليجوسين بانه عصر النهر الحقيقي الاول في مصر ، فانه اختص ايضا بالانبثاقات البركانية ، والاضطرابات الارضية التى تسببت في تكوين اخدود البحر الاحمر .

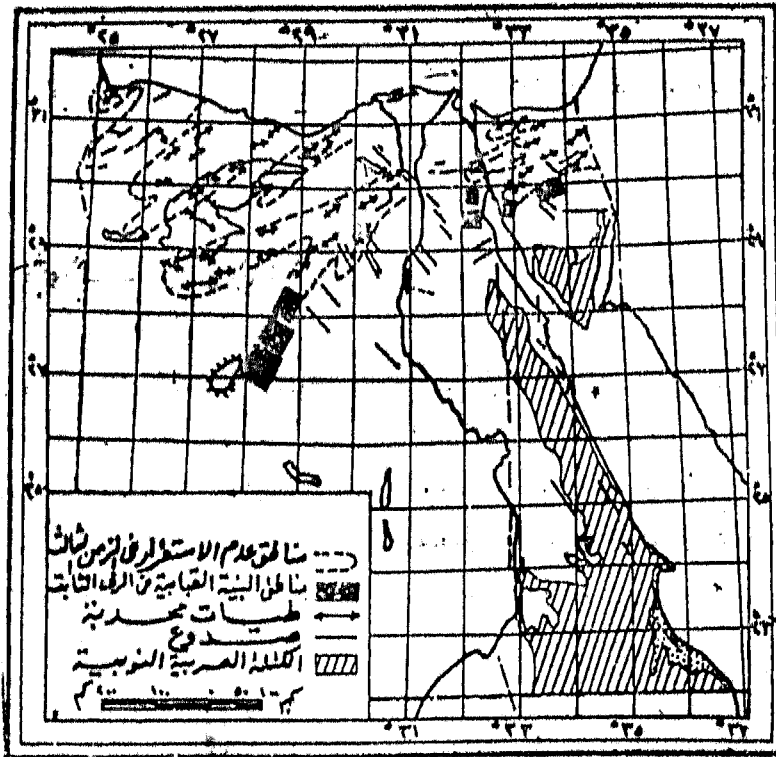
تكوينات الميوسين :

تغطى نحو ١١٪ من مساحة مصر (١١٣ الف كم^٢) . وتظهر في شمال الصحراء الغربية ممتدة في هيئة مثلث راسه في شمال غرب القاهرة وقاعدته في الغرب بطول الحدود مع ليبيا . وتتألف هنا من طبقات من الحجر الرملى والجيرى والصلصال يصل سمكها الى ٤٠٠ متر ، وتحتوى على حفريات بحرية وبقايا حيوانات برية ، وترتفع كمظهر تضاريسى هضبي يزيد ارتفاعه بالاتجاه جنوبا على ٢٠٠ متر . وتتمثل تكوينات الميوسين ايضا في تلال شرقى القاهرة وعلى جانبى خليج السويس وعلى امتداد ساحل البحر الاحمر ، حيث يزيد سمكها كثيرا ، وتحتوى على جبس وملح صخرى وهما ارساب بحيرات ساحلية . واذا ما اتصف الميوسين الأسفل والوسط بالطغيان البحرى ، فان قسمه الأعلى قد تميز بالانحدار وارتفاع عام مصحوب بالالتواء والانكسار في شرقى مصر ، وبين درج السويس من تحت الماء ، كما ظهر النيل الأعظم شكله الحالي ، واخذ في حفر محراء وتعميق وادماج وانبعاث ، فالنيل بلا جدال وليد عصر الميوسين ، وفي تكوينات الميوسين ، كما نكمن شرة مدار الترولية .

تكوينات البلايوسين :

تغطى نحو ٢٠٪ من مساحة مصر (٧١ الف كم^٢) ، وينوزع في ثلاث نطاقات هي :

١ - الساحل الشمالى الغربى خاصة منطقة وادى النطرون حيث تتنالف من رمال وصلصال وتحتوى على بقايا حيوانات تعيش في بيئة نهريية ، مما يدل على أن وادى النطرون كان مصبا لنهر غربى الضمحل وتلاشى في نهاية العصر .



شكل رقم (٣)

الاطار التكتونى للأراضى المصرية

٢ - ساحل خليج السويس والبحر الأحمر وتتكون من أحجار حجرية تحتوى على حفريات تنسب للبحر المتوسط والمحيط الهندي مما يدل على اتصال بينهما ، وفي أواخر العصر حدثت اضطرابات أرضية ترتب عليها ظهور بروزخ السويس من جديد وتجدد النشاط التكتونى لرفوف جبال البحر الأحمر وسيناء .

٣ - وادى النيل الذى اضحى خليجا بحريا بلايوسينيا حتى اسنا ،
ترسب فيه الجير والرمل والصنصل والاصداف البحرية حتى يرتفع بنى
سويف ، والى جنوبها وحتى اسنا سد ترسب المجمعات والحصى والرمال
التي جلبتها اودية الصحراويين خاصة الشرقية منهما . وفى هذه وتلك شق
نهر النيل مجراه بعد تراجع بحر البلايوسين ووزع رواسبه السميكه التي
تغطى معظم تكوينات البلايوسين . ونتيجة للنهر النحرى تشكلت مجموعة
من المدرجات الحصوية على جانبي الوادى تنسب لواخر البلايوسين .

تكوينات الزمن الرابع

تغطى نحو ١٦% من مساحة مصر (١٦٥ ألف كم^٢) ، رطب ، ضحلة
ضحلة ومن اصول متعددة متنوعة (١) :

١ - ساحلية بحرية :

وتأخذ شكل سلاسل من التلال تتألف من الحجر الجيري العذري تمتد
بمحاذاة ساحل البحر المتوسط ، وترتفع احيانا لأكثر من ٢٠ مترا . وهي
تمثل سواحل البحر البلايوسينى فى اقليم مريوط . ويقابل على ساحل
البحر الاحمر وخليج السويس خطوط الحواجز المرجانية .

٢ - نهريه :

وتأخذ هيئة مدرجات على جانبي وادى النيل ذات مناسيب مختلفة
وتتألف من حصى ورمال ، وتدل على مراحل نحت وارساب تبعا لتغيرات
منسوب البحر المتوسط اثناء البلايوسين . اما طمي النيل الذي يغطى
ارض الوادى والدلتا فقد ارسب اثناء الهولوسين ، وقد ارسبت مستويات
العليا خلال العشرة آلاف سنة الاخيرة . ويتباين سمك هذا الطمي الحديث ،
الذى يضرب فيه النبات المزروع بجذوره ويكون قطاع التربة ، من حبة
لاخرى ، والسمك يزيد باطراد من الجنوب الى الشمال ومتوسطه فى الوادى
٨.٣ متر ، وفى الدلتا ٩.٨ متر .

(1) a - Ball, (1939) Op. Cit. pp. 28-40.

b - Tromp (1951) Op. Cit. pp. 94-98.

٣ - بحيرة نهرية :

وهى تكون مدرجات حصوية ورملية تابعة للبلايوسين الأعلى والهولوسين على جوانب منخفض الفيوم وعلى جانبي فتحة الهوارة ، وتحتوى على اصداق وقواقع . وهى تمثل خطوط شواطئ لبحيرة عذبة قديمة كان يغذيها النيل بمياهه . ويغشى ارض الفيوم طمي النيل الذى ترسب في العصر الحجري الحديث .

٤ - فيضية :

في الوديان ومنخفضات الصحراء والسواحل ، ففي الوديان التى تنحدر من جبال البحر الاحمر ، سواء نحو الساحل وتجاه النيل ، تكثر الرواسب الخشنة في أعاليها والدقيقة في أدانيها ، وجميعها تنسب لفترات نشاط مائى سطحى أثناء فترات الزمن الرابع المطيرة ، وقد كان هذا النشاط متواضعا في الصحراء الغربية حيث نجد آثارا له في هوامش منخفضات الواحات تتمثل في الحصى والسيلت .

٥ - طوفا وترفيرتين :

تكونت أثناء فترات المطر البلاستوسينية في منخفضات الصحراء الغربية بالفيوم والخارجة وكركر ، خرجت من الليناييع ذات المياه المشحونة بكربونات الكالسيوم .

٦ - قسارية هوائية :

وتتألف من الرمال التى تغطى مساحات واسعة من الصحراء الغربية وشمال سيناء . وتشكل خطوطا من الكثبان يبلغ ارتفاعها ٣٠ مترا وأكثر . ويتفق امتدادها عموما مع اتجاه الرياح السائدة .

وخلاصة القول أن أرض مصر تتألف من أساس صخري ناري أركي تعرض لاضطرابات تكتونية ولعمل التعرية ازمنا طويلة . ومع حلول الزمن الثانى بدأ البحر يغزوه ويعلوه مرارا وتكرارا ، ويرسب عليه كميات هائلة من الرواسب كادت تخفيه تماما باستثناء أجزاء في أقصى الجنوب والشرق تبلغ نسبتها أقل من العشر . وبالاتجاه شمالا يسود البحر الرملي الذى

يجتزىء من مساحة مصر فوق الربع ، يليه الحجر الجيري الذى تبلغ حصته أكثر من النصف . وتغطى صخور الزمنين الثانى (نحو ٤١٪) والثالث (نحو ٢٣٪) حوالى ثلاثة أرباع مساحة مصر ، ويتوزع الربع الباقى بين صخور الزمنين الأركى والرابع . وتنتظم تكوينات مختلف الأعصر الجيولوجية فى تعاقب متناسق من حيث العمر من الجنوب صوب الشمال ، وفى طبقات شبه أفقية فهى تميل ميلا هينا نحو الشمال ، وينحدر سطحها فى نفس الاتجاه . معنى هذا أن مظاهر السطح فى مصر انعكاس لتركيبها ونظام بنائها الجيولوجى فى الأغلب الأعم .

التربة

تكونت التربة المصرية فى الوادى والدلتا من تراكم طمس النيل الذى اشتق أصلا من فتات صخور الهضبة الحشبية ، والذى بدأ يرد الى مصر منذ نحو عشرة آلاف سنة (١) . ورغم تجانس مكوناتها بوجه عام ، فإن هناك فروقا محلية كثيرة نتجت عن التباين فى توزيع المواد العالقة بمياه النيل اثناء الفيضان . فقد كان الرمل الخشن يترسب حول مجرى النيل وفروعه وقنواته القديمة والحديثة . بينما تحمل المياه المواد الناعمة فتتشرها على الحقول بعد فيضان النهر عليها أو بعد ريها . لذلك نجد التربة فى الوادى والدلتا متباينة ، فيغلب فيها الرمل حول مجرى النهر وفروعه القديمة والحاضرة وبالقرب منها ، بينما تتراكم المواد الطينية الدقيقة فيما بينها .

تصنيف التربة المصرية

وتتباين أسس تصنيف التربة ، ولعل أبسطها وأوقاها شمولية تصنيف

(١) تعتمد دراسة التربة على عدد من الكتب أهمها ما يلى :

- a - W. Willcocks & J. I. Craig (1913), Egyptian irrigation, 3rd. Ed., London Vol. 1 pp. 50-68, 180-186 & Vol., 2, pp. 60-69, 431-454, 530-538
- b - W. F. Hume (1925), Geology of Egypt, Cairo, Vol. 1, pp. 179-190.
- c - Ball, (1939), Op. Cit., pp. 162-168.
- d - O. Gracie, (1944), organic Content of soils of the Middle East, Middle East Agricultural Development Conference, Middle East Supply Centre, Cairo, pp. 107-118.

زيتونكس الرباعي ، المبني على أساس ما يلحق الانواع من ضرر بسبب رشح مياه الترعر المرتفعة المنسوب :

١ - التربة الصلصالية السوداء الثقيلة القوام العميقة :
ويتراوح سمكها بين ٦ - ٧ أمتار . وهى غنية بالمواد المغذية للنبات ، ولهذا تناسب القطن على الأخص ، لا يضرها الري الكثيف إلا ببطء شديد ، لكنها حين تتلف يصعب جدا إصلاحها . ولعل ما أصابها من تلف يرجع الى الرشح من الترعر المرتفعة المنسوب . وتتوزع التربة السوداء في شمال الدلتا وفي مواضع أحواضها القديمة ، وكذلك في معظم أراضي الوادي التي كان يعمها الري الحوضي .

٢ - التربة الصلصالية السوداء الثقيلة القوام الضحلة :
ويتراوح سمكها بين ١ - ٣ أمتار وترتكز على طبقة رملية ، وهى غنية أيضا بالمواد المغذية للنبات ، لكنها حساسة للري المفرط ، وللرشح الدائم من الترعر المرتفعة المنسوب ، ورغم هذا فاستصلاح ما فسد منها سهل يسر عن طريق الصرف من جهة ، وخفض منسوب المياه في الترعر إلى ما دون منسوب التربة بمتريين من جهة أخرى . وتنتشر هذه التربة في مناطق توزيع التربة الأولى ، أى في جميع أراضي الدلتا والوادي التي كان يسودها الري الحوضي .

٣ - التربة الصلصالية الرملية الخفيفة :
وهى غنية منتجة ، وتصلح لزراعة الذرة والمحاصيل الجذرية ، لكنها كالمسابقة حساسة جدا للري المفرط والرشح من الترعر ذات المنسوب العالي ، إذ تتحول إلى ما يشبه المناقع ، وتتراكم الأملاح على سطحها . وينتج توزيع هذه التربة مع امتداد مجرى النيل وفروعه الغابرة والحاضرة وكذلك بطول الترعر كبيرها وصغيرها .

٤ - التربة الرملية والحصى :
وتختص بها مناطق ظهور السيلفاعة التي تبرز كجزر شائعة ناهضة بمقدار يصل إلى ١٢ مترا فوق السطح العام لمنحى الدلتا ، ويبدو حساسا

حصوية وتلال رملية محدبة ، موزعة في جنوب وجنوب شرق وشرق الدلتا ،
كما تظهر هذه التربة على هضاب الوادي والدلتا .

خصائص التربة (١)

التركيب الميكانيكى :

يتفاوت التركيب الميكانيكى (لطيعى) للتربة المصرية تفاوتاً كبيراً
جدا بسبب التباين فيما تحويه من نسب المصصال والرمل . وهذا ما حدا
بالمسيوروش (٢) الى تقسيمها الى خمسة انواع تبعاً لنسبة المصصال هي :
صفراء خفيفة جدا وتحوى نحو ١٠ % ، صفراء دافئة ما بين ٢٠ - ٢٣ % ،
ومتوسطة بها من ٣٠ الى ٤٠ % ، سوداء ثقيلة تحوى ما بين ٤٠ الى ٦٠ %
، سوداء ثقيلة جدا ما بين ٥٠ الى ٦٠ % . ويرتبط بالتركيب الميكانيكى
خصائص مهمة من النفاذية والمقدرة على الاحتفاظ بالماء (رطابة التربة)
والتهوية والحرارة ، ومدى إمكانية ممارسة العمل الزراعى خاصة الحراث .
فرغم أن التربة السوداء الثقيلة والسوداء الثقيلة جدا أغنى بالمعادن الغذائية
للنبات وتحفظ للماء من التربة المحتوية على رمال كثيرة كالصفراء
الخفيفة جدا والصفراء ، فإنها تتميز بشدة التماسك وقلة النفاذية ولهذا
فهى رديئة التهوية ، صعبة الفلح . ولكل من هذه التربة نبت يناسبه ،
ولعل نوع التربة المتوسط اصلحها جميعا لغالبية انواع النبات .

التركيب الكيميائى :

والتركيب الكيميائى للتربة المصرية متجانس الى حد كبير ، وهو غنى
بالمواد المعدنية والعناصر الكيميائية والأملاح الضرورية لسمات .
وتحوى نسباً عالية من أكسيد الحديد (٢٥,٦ %) والحديد (٢٣) و ١٠ - ١٥ جزء
(٢٧) ، والمواد العضوية (٨,٨ %) ، ولا تخلو من وجود أكسيد المنجنيز

(١) نتائج مسح التربة المصرية ، الجزء الأول : الخصائص الفيزيائية ، ترجمة
نصرى مقربى وزملائه ، المجلدات ٢٧٦ - ٣١٨ .

(٢) R. Roche, H. Pellet (1907) Composition du sol Egyptien, Bulletin de L'Institut d'Egypte, Cairo, pp 93-99

(٢٥٪) (١) . ويكثر في التربة المصرية البوتاس . وتعتدل نسبة حامض الفوسفوريك . وتقل المركبات النيتروجينية ، وتتراوح نسب هذه العناصر المخصبة الثلاثة بين ٣٤٪ - ٦٦٪ ، ولهذا تحتاج دائما للاسمدة الأزوتية ، وبعضها من السماد الفوسفورى وقليلًا من البوتاسى لتعويض النقص في هذه العناصر الثلاثة .

ويتلف التربة المصرية ، ويفقدها خصوبتها كثرة الأملاح . ويصيب كل فدان من الأرض المزروعة كل عام نحو ٩٦ كيلوجرام من الملح العادى (كلوريد الصوديوم) وهو القدر الذائب في نصيبه من مياه الري الذى يبلغ نحو ٤٠٠٠ مترًا مكعبًا (٢) ، ومن هنا تأتى أهمية توافر نظام محكم للصرف الجيد . ومنذ ادخال الري الدائم والتوسع فيه ثم تعميمه ، والتربة تعاني من ارتفاع منسوب الماء الباطنى ، ومن ثم تركيز الأملاح ورفع نسبتها . فالترع المرتفعة المنسوب عن الأراضي الزراعية ، والري المفرط بالراحة وغياب نظام كاف للصرف ، كلها عوامل أدت الى تدهور الانتاجية ثم الجذب عن طريق ازهار الأملاح . وكان للمؤتمر الزراعى الذى عقد بالقاهرة عام ١٩٣٦ اثره البين في توجيه الأنظار نحو خطورة الحالة ، فبدأ الاهتمام بالصرف المكشوف والمغطى ، وبالمقننات المائية ، واستخدام الآلة في الري كبديل للري بالراحة (٣) .

(1) G. P. Foaden & F. Fletscher (1916), Textbook of Egyptian agriculture, Cairo, pp. 226-229.

(2) Willcocks & Craig, Vol. 1, Op. Cit. p. 50.

(٣) للاستزادة انظر :

a - Willcocks & Craig, (1913), Vol. 2, Chap. 8, pp. 449-518.

(ب) المؤتمر الزراعى الاول (١٩٣٦) برعاية الامير عمر طوسون ، القاهرة . يحوى الكتاب عدیدا من المقالات التى تعالج مسائل تدهور التربة ومشكلات الري والصرف .

الفصل الثاني

أقاليم مصر المورفولوجية

تقديم

معظم وجه مصر انعكاس لتركيبها الجيولوجى فهو لدى حدد ارتفاع مختلف اجزاء سطحها ، ورسم خريطة تضاريسها ، فاشد اجزاء مصر ارتفاعا أقدمها وأكثرها تطرفا فى الجنوب والشرق ، وبالاتجاه شمالا يسخفض السطح مع ميل للطبقات الجيولوجية التى تزداد حداثة فى نفس الاتجاه . ولقد سلت الصخور الرسوبية من تأثير قوى الالتواء والانكسار والبركنة الا قليلا ، بسبب ارتكازها على أساس صخرى اركى صلب راسخ ، ولهذا فانها لم تتعرض لقوى الرفع الا فى الشرق وفى سيناء . بينما بقى معظم المساحة متخذة هيئة الهضبات المتواضعة الارتفاع . ومادام سطح مصر يعكس تركيبها الجيولوجى فانه من الممكن تقسيمه الى اقاليم مرفو - تكتونية وهى ذات الاقاليم التى ميزها جون بول (١) . وصارت الركيزة لكل دراسة جيولوجية وجغرافية .

واذا كان التركيب الجيولوجى هو السبب الرئيسى فى هذا التمايز الاقليمى ، فان للعوامل المناخية اثرها البين فى تأكيد هذا التباين ، فالامطار وما يماحبها من جريان سطحى سيلى اظهر ما يكون فى الصحراء الشرقية وسيناء ، بينما يغلب فعل الرياح فى الصحراء الغربية ، اما وادى النيل كذلك وكذلك منخفض الفيوم فما تزال تؤثر فيها جميعا قوى النحت

(1) Ball, (1939) Op. Cit., pp. 1-12.

والإرساب النهري ، ويؤثر التفاوت الحرارى الكبير فى جميع أنحاء مصر ، وتزداد فاعليته بالتوغل فى الداخل بعيدا عن السواحل ، بينما يشتد ساعد التجوية الكيميائية بالاتجاه شمالا وشرقا ، نحو شواطئ البحرين حيث تزداد الرطوبة ويتضح أثرها . وإذا كانت العمليات الجيومورفولوجية المناخية الحالية تقتصر على فعل التفاوت الحرارى والجفاف ، فإنها كانت أثناء الزمن الرابع أكثر تنوعا وأشد تأثيرا ، بسبب التغيرات المناخية التى كانت تصيب مصر والأرض جميعا .

فقد أدى نمو الجليد وتغطيته ليابس العروض العليا والوسطى الى تزعزح النطاقات المناخية الرئيسية صوب دائرة الاستواء ، ونجم عن ذلك إمكانية اقترحام الرياح الغربية وما يصاحبها من أعاصير ممطرة صحارى النطاقات المدارية ، ومنها صحارى شمال أفريقيا ومصر . وكان ذلك الحل إبان فترات الجليد ، أما أثناء فترات الذفاء (غير الجليدية) فقد كانت الأرض تغود الى سيرتها الأولى ، فتراجع النطاقات المناخية متخذة مراقعها الحالية . ومما لا شك فيه أن فترات المطر أثناء الزمن الرابع ، التى حطت بها أرض مصر كجزء من الصحارى المدارية ، كانت بمثابة عمل جمر فلوجى على جانب عظيم من الأهمية . فكما سنرى فيما بعد ، تحمل كثير من الأشكال الأرضية طابع فعل المياه ، وتبعاً لذلك فقد تشكلت إبان عصر كانت فيه كمية الأمطار السنوية الساقطة كبيرة ، وكان الجريان المائى السطحي أعظم بكثير منه فى عصرنا الحالى (١) .

وتنبغى هنا الإشارة الى أنه لا يشترط بالضرورة أن تكون التساقطات كلها حدة فى عمليات التعرية ، بل لقد يكون العكس هو الحال فى

(١) للاهتزازة انظر :

- (أ) جودة حسنين جودة (١٩٧٠) : عصر مصر فى صحراء الكبرى الأفريقية ، مجلة كلية الآداب - جامعة الاسكندرية . الاسكندرية .
- (ب) جودة حسنين جودة (١٩٨٣) ، الجغرافيا الطبيعية للزمن الرابع ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .
- (ج) جودة حسنين جودة (١٩٨١) الجغرافيا الطبيعية لصحارى نواتم العربى ، منشأة المعارف ، الاسكندرية .

بعض الاحياء . ذلك ان كمية صغيرة من المطر الفجائي تأخذ شكل وابل شديد محدود الامد ، قد تنشأ سيولا عنيفة قصيرة العمر ، تجري بسرعة متدفقة فوق سطح مجرى يخلو من النباتات ، قد تحمل كميات هائلة من الرواسب الى مناطق الارساب ، كما قد تحدث فعلا تحدثا مؤلما ، وسوءا اودية صحراء مصر الشرقية وسيناء بالجريان المائي السيلى فى اعقاب مرور الانخفاضات للجوية والاعاصير الضالة ، التى تصيب نطاق جبال البحر الاحمر وسيناء وتسبب الامطار الفجائية الغزيرة .

وتؤكد دراسة جيومورفولوجية الصحارى ان المشكلة الكبرى التى تواجه الجيومورفولوجى هى مشكلة التفريق والتمييز بين مؤثرات كل من العمليات الجيومورفولوجية الحالية والسالفة فى اشكال سطحها الحاضرة . وفيما بلى عرض لـ جيومورفولوجية الاراضى المصرية ، من خلال دراسة لاقليمها الخمسة على الترتيب التالى :

- ١ - وادى النيل ودلتاه .
- ٢ - منخفض الفيوم .
- ٣ - الصحراء الشرقية .
- ٤ - شبه جزيرة سيناء .
- ٥ - الصحراء الغربية .

وادى النيل ودلتاه (وادى النيل)

وصف المجرى

الامتداد والاتجاه والانحدار :

النيل المصرى وليد عصر الميوسين ، فبعد انحسار بحر الميوسين ظهر النيل الاعظم ، وشرع يحفر مجراه ويعمق ويوسع واديه ، وهو يجرى من من نقطة الحدود مع السودان (عند قرية ادندان التى تغطيها حليا مياه السد العلى) فى الجنوب الى محبه فى بحر المتوسط . وفى البحر ١٥٣٦ كم ، قاطعا نحو سبع ونصف من درجات العرض ، فيما بين ٢٣° الى ٣١° شمالا . ويتخذ النهر اتجاها شماليا شرقيا فيما بين نقطة الحدود وبلدة الدر ، وعند الاخيرة يغير مساره فيتحرف نحو الجنوب الشرقى ،

ويظل محافظا على هذا الاتجاه مسافة تناهز ٢٣ كم حتى يصل الى بلدة
كوروسكو ، وبعدها ينحني مرة اخرى ، وبغير اتجاه الى الشمال تقريبا
حتى يبلغ مدينة اسوان . وقد فسّر ليونز (١) انحناءة النهر في منطقة كوروسكو
بوجود طية محدبة تمتد في تلك المنطقة امتدادا عرضيا ، فاعترضت بذلك
جريان النهر في اتجاه الشمال ، ولكي يتفادها انحرف نحو الشرق ليجرى
بحزائها موازيا لامتدادها حتى بلغ مكانا ضعيفا فيها تمكن من اقتحامه
والنفوذ خلاله مندفعاً نحو الشمال .

والنهر فيما بين نقطة الحدود ومدينة اسوان يجرى (و كان يجرى
قبل انشاء السد العالي) بانحدار معتدل الى درجة ١ : ١٣٠٠٠ ، ويكون
صالحا للملاحة لأن مجراه يخلو من العقبات . وهو يسير في هذه الشقة
مخترقا اراضى قليلة الارتفاع صخورها من الخراسان النوبى . ولا تظهر في
مجرى النيل ولا على ضفتيه صخور بللورية الا في موضع يقع شمالى بلدة
كلايشة بنحو ١٠ كم وجنوبى اسوان بحوالى ٥٠ كم . فهنا يضيق مجرى
النهر مشكلا لخائق يبلغ اتساعه ٢٠٠ متر وطوله نحو ٥ كم ، ويسمى باب
الكلايشة ، ويرجح أن هذه المسافة من مجرى النهر كانت موضعا لجنادل
تمكنت مياه النيل من نحتها وازالتها (٢) .

والى الجنوب من اسوان بنحو ٧ كم يبدأ النيل باجتياز شلاله الاول
او بالأصح السادس والاخير ، وهو احد الجنادل الستة التى تعترض مجرى
ثنية النوبة بالسودان ومصر ، وهو اصغرها امتدادا على مسافة ١٢ كم
(الأكبر هو الثالث على مسافة ٣٨٠ كم) ، فيها يضيق المجرى ويشتد
انحداره ، وهو يختلف عنها في النشأة ، فلا يرجع الى مجرد اعتراض
صخور بللورية وبركانية كما هى حالها ، وانما الى حدوث انكسارات في

(١) H. G. Lyons (1906) The Physiography of the Nile & its basin,
Cairo, pp. 141-145.

(٢) أ - محمد فاتح عقيل (١٩٥٩) بعض الظواهرات الجغرافية في
بلاد النوبة المصرية ، المودم الثقافى للجمعية الجغرافية المصرية . القاهرة .
ب - محمد عوض محمد (١٩٤٨) نهر النيل ، القاهرة ،
الصفحت ١٢٤ - ١٢٥ .

الصخور انجأها العام من الجنوب الى الشمال ، تشكلت فيها وودية
احثودية ضيقة تدفقت مياه النهر خلالها في عدة مجارى (١) . وأشهر الجزر
التي تعترض مجرى النهر هي الهيسة وبيجا وعواض وفيلى في جنوب سد
اسوان ، وسهيل وسلوجة واليفانتين والسردار في شماله . وتتركب الجزر
جميعا من صخور بزلورية نارية اخصها الجرانيت الاسوانى (السيانيت)
وقد غطى طمى النيل بعضا من هذه الجزر ، والمجرى ضيق في نطاق الشلال
وانحداره شديد حوالى ١ : ١٠٠٠ .



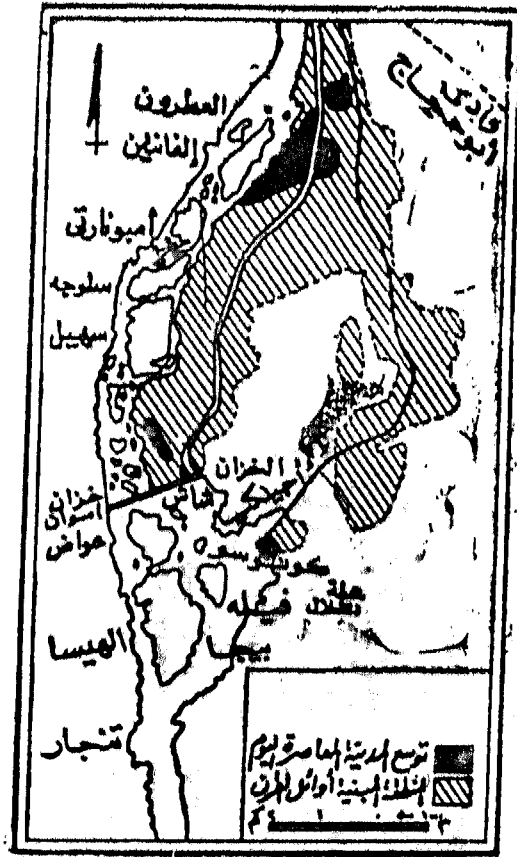
شكل رقم (٤)
التركيب الجيولوجى لمنطقة الشلال الاول

(١) ١ - محمد عوض محمد (١٩٤٨) د ت. مرجع . ص ١٢٤-١٢٧ .

b - Said (1962) Op. Cit. pp. 50-52.

C - M Fournau (1905). Etude de Geographie Physique. Bull. de la Soc. Khédiviale de Geogr. pp. 325-332.

ومن بعد أسوان يجرى النيل زهاء ٩٨١ كم حتى يبلغ رأس الدلتا ،
والنهر صالح للملاحة في هذه الشقة الطويلة . حيث يعتدل انحداره فتتراوح



شكل رقم (٥)
للجزر النهرية في نيل أسوان

d - J. Ball (1907) A description of the First of Aswan Cataract of the Nile, Cairo, pp. 27-45. pp. 77-78.

e - Hume (1925) Op. Cit. Vol. 1, pp. 153-161.

f - A. Lucas (1907) The blackened rocks of the Nile cataracts, Survey Department, Cairo.

g - K. S. Sandford & W. J. Arkel (1933) Palaeolithic man & the Nile Valley in Nubia & Upper Egypt. Chicago PP. 57-59.

نسبته بين ١ : ١٠٠٠٠ و ١ : ١٤٠٠٠ ، ويخلو من العقبات باستثناء خانق
السلسلة حيث يضيق النهر فلا يزيد عرضه عنى ٣٠٠ متر ، ويسمى الخانق
باسم جبل السلسلة الواقع شمال كوم أمبو ، والذي يتألف من الخراسان
النوبى ، وتجرى المياه فى الخانق على منسوب ١٣ مترا أسفل منسوب
سهل كوم أمبو الذى يتأخمه شرقا ، ويصنع الخانق فى المنطقة انحنائين
قائمين مما يشير الى نشاته الانكسارية (١) .

يتابع النيل جريانه شمالا حتى يصل ادفو ، بعدها ينعطف نحو الشمال
الغربى قاطعا مسافة ٤٠ كم ليبلغ اسنا ، ثم يعتدل الى اتجاهه العام نحو
الشمال حتى قرب الرزيقات ، حيث تبدأ شبة قنا ، فيندش المجرى نحو
الشمال الشرقى حتى قوص ، ثم يسير بعدها نحو الشمال حتى يبلغ مدينة
قنا ، بعدها يميل غربا ثم جنوبا بغرب حتى يصل الى نجع حمادى . ومن
الواضح ان الشبة ناشئة عن اعتراض لسان صخرى (هضبة طيبة) ممتد من
هضبة الصحراء الغربية الجيرية الكريتامية يبدو بهيئة طية التوائية محدبة ،
كان من الصلابة بحيث عجز النهر عن شق مجراه خلالها فاضطر لتفادياها
من الدوران حولها ، فاتجه شرقا ثم شمالا ، ثم سلك من بعد قنا واديا
التوائيا هو بمثابة طية مقعرة ، كما يرى هيوم وكنيتش (٢) ، اتجاهاها
شرقى غربى ونهايتها عند نجع حمادى ، أو تتبع خطا انكساريا فى ذات
الاتجاه كما يرجح جريجورى .

ومن بعد نجع حمادى يعود النهر الى الاتجاه نحو الشمال الغربى حتى
ما بعد منفلوط بنحو ٢٠ كم (حوالى نزلة جردة) ، ويبدو انه ينحذ ساره
فى هذه الشقة محور الطية المقعرة التى أشار اليها كل من هيوم وكنيتش

(1) Said (1962) Op. Cit. pp. 88-91.

(2) a - W. F. Hume (1929) The Surface dislocation in Egypt and
Sinai; Their nature & significance. Bull. Soc. Géog. d'Egypt, Tome
17, pp. 7-9.

b - M. Yalouse & G. Knetsh (1954) Linear Structure in and
around the Nile Basin, Bull. Soc. Géog. d'Egypte, Tome 27, pp.
178-180.

وباللونز والذي يمتد حتى المنيا (١) . وبعد أن يترك النيل منفلوط يتجه شمالا حتى سمالوط ، ثم شمالا بشرق حتى الواسطى ، ومن الأخيرة شمالا حتى القاهرة ، ثم شمالا بغرب حتى نقطة تفرعه الى فرعيه : دمياط ورشيد . وفرع دمياط أطول الفرعين ، فطوله فيما بين القناطر الخيرية والبحر المتوسط حوالى ٢٤٥ كم ، بينما طول فرع رشيد ٢٣٩ كم .

عرض المجرى :

ويبلغ متوسط عرض مجرى النيل نحو ٧٥٠ مترا ، وهو أضيق في النوبة (٥٠٠ متر) ، وأكثر اتساعا في الصعيد (٩٠٠ متر فيما بين اسوان والقاهرة) . واتساع فرع رشيد ٥٠٠ متر ، وفرع دمياط ٢٧٠ مترا (٣) . ويزداد اتساع المجرى في المواضع التى تكثر بها الجزر النيلية وتكون كبيرة الحجم ، وحينئذ قد تصل سعة النهر من الضفة الى الضفة بين ٤ - ٥ كم . كما هى الحال مثلا عند أبنوب (٤٥ كم) والمراغة (٤ كم) وشبه جنوب أبو قرقاص (٤٥ كم) وفيما بين امبابية والقناطر الخيرية (٢-٥ كم) ، ويتراوح العرض حينئذ وجدت جزر بفرعى دمياط ورشيد بين (١-٢ كم) . ومن الواضح ان فرع رشيد أهم الفرعين وأكثرهما اتساعا ومائية وانهدارا ، ولهذا فانه ما يزال ينجر مجراه ، بينما فرع دمياط أخذ مجراه فى الاطماء ، ولعل السبب فى ضهور فرع دمياط أصلا حركة الرفع التى أصابت شرقى الدلتا فى العصور الوسطى ، إضافة الى استخدام فرق المنسوب فى سقاية أراضى وسط الدلتا عن طريق ترع تأخذ مياهها من فرع دمياط . كل ذلك أثر فى مائية الفرع مما أدى الى تعرضه للاطماء التدريجى .

المنعطفات :

لقد تم النحت الجانبى وتوسيع أرضية وادى النيل بواسطة النهر الجارى فى منعطفاته . والمنعطفات أو الثنيات النهرية ليست عشوائية فى تكوينها ولا فى حجمها ، ولا يمكن تفسير تناسقها وانتظامها الكامل على أساس الصدفة كعدم الانتظام فى تضاريس وشكل الأرض التى يجرى فيها النيل ، أو مصادفة اثناء جريانه لمخارج أو مكاشف صخرية صلبة ، وهذا وذلك يسبب انحراف

(1) Yallouse (1954) Op. Cit. pp. 179.

(٢) ١ - محمد عوض محمد (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، ص ١٢٣ .

b - Willcocks (1913) Vol. 1, pp. 296-297.

في مجرى النهر ينمو ويتطور مكونا لمنعطف كبير . فالواقع أنها تنمو وتتطور طبيعى يرتبط بميكانيكية الجريان والنقل النهري ، وقد لوحظ الارتباط بين بعد المنعطفات وتصريف النهر ، وبين مسدر الوادى وحجم وطبيعة الحمولة النهرية . ولعل عامل التصريف النهري يعلل حقيقة أن المنعطفات ظاهرة تختص بالجزء الأدنى من الوادى ، وأنها تضحل بالاتجاه نحو منابع النهر .

وتبدأ منعطفات النيل فوق السهل الفيضى فور ظهوره عند أسوان . وهى قليلة بصفة عامة فيما بين أسوان وثنية قنا ، لكنها تكثر وتتضح فى مجال امتداد الثنية ذاتها ثم تتوالى وتتعدد وتتضخم حتى القاهرة ، خصوصا فى النطاق الممتد فيما بين نجع حمادى ومنفلوط ، تبلغ المنعطفات والجزر النيلية واشباه الجزر ذراها كثرة وكثافة وضخامة (١) . ولقد نقل المنعطفات نوعا فيما بين منفلوط والقاهرة . لكنها تعود فتكثر وتتطاوّل على امتداد فرع النيل فى الدلتا خصوصا فرع رشيد .

وحين نبدأ بأمثلة من أقصى الجنوب نصادف ثنية المنصورية الواقعة غرب كوم امبو ، وفيها يتجه المجرى غربا مسافة خمسة كيلومترات ثم ينحرف شمالا ، وتقع بامتداد المنحنى جزيرة المنصورية التى تقسم المجرى الى مجريين ، وهى جزيرة رسوبية كبيرة الحجم مساحتها نحو ٩٥٠ فدانا ، ويبدو أنها ، فى ضوء أصل تكوين الثنية ، مقتطعة من السهل الفيضى ، وفى ثنية قنا ذاتها نشاهد منعطفا كامل الوضوح يمتد باتساع الوادى كله تقريبا ، ويبدأ من شمالى الأقصر بنحو عشرة كيلومترات وينتهى عند نقادة ، ليبدأ منعطف جديد يحدد قوس ثنية قنا ونهاية بروز الهضبة الغربىة . وتتعاقب المنعطفات ابتداء من قنا ، الواحدة تلو الأخرى ، فلا يكاد المجرى يستقيم منها الثنية الكبيرة فيما بين البلايش قبلى والبليسا التى تضم جزيرة

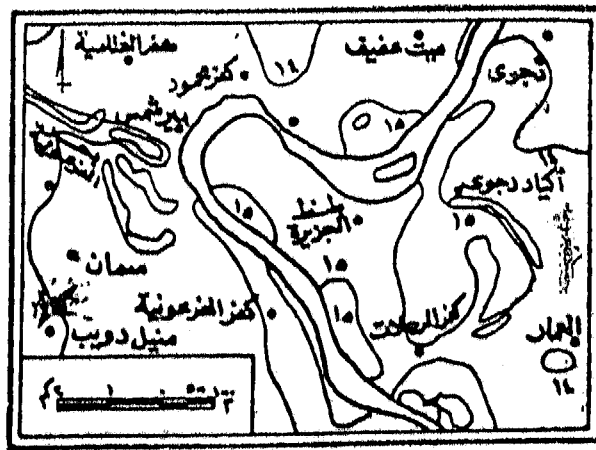
(١) للاستزادة انظر :

أ - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الجزء الاول ، الصفحات ٦٤٠ - ٦٤٣ .

ب - محمد عوض محمد (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، ص ١٣٣ - ١٣٤ .

كبيرة مساحتها نحو ١٨٠٠ فدان اسمها نقنق ، والمنحنى الذى يتخذ هيئة الرقم (٤) والذى يبدأ من العيساوية وينتهى عند المراغة .

ولهذه المنعطفات آثارها على الملاحة النهرية من جهة ، وعلى عملية نحت الضفاف وأرسابها من جهة أخرى ، ولابد من تقوية الجسور المحاذية للجوانب المقعرة من المنعطفات التى يصطدم بها تيار النهر ، بينما تتراكم الرواسب بامتداد جسور الجوانب المحدبة ، أضف الى ذلك تكوين الجزر النهرية الارسابية التى لا يخلو من وجودها منعطف نيلى .



شكل رقم (٦)
ظواهر المنعطفات النهرية والبحيرات المقتطعة
والأذرع المسدودة (البحار العمياء) والجزر النيلية

الجزر النيلية :

يزخر مجرى النيل بعدد كبير من الجزر الارسابية أحصاها جمال حمدان بنحو ٣٠٠ جزيرة ، ابتداء من حدود مصر مع السودان حتى مصب رشيد ودمياط ، بمعدل جزيرة كل خمسة كيلومترات من طول المجرى فى مصر (نحو ١٥٣٦ كم) . وتظهر هذه الجزر وترتبط بطبيعة الارساب عند بداية كل منعطف حيث يضعف تيار النهر فجأة ، ويعجز عن حمل الرواسب الخشنة ، ولهذا يغلب فى تكوينها الرمل ويقل الطين نسبيا ، وتتكون الجزر الارسابية أيضا حينما يزداد اتساع المجرى ، فتتوزع مياهه

في مساحة أكبر ومن ثم يضعف التيار ويحدث الارساب . وبفضل وجودها بطبيعة الحال في أجزاء المجرى المستقيمة والضيقة ، والتي يتميز بها النيل جنوبى ثنية قنا . ويعزى تكوين عدد من هذه الجزر الى استمرار فعل النهر ونحره للأجزاء الناتئة من ضفافه في مناطق المنعطفات ، وأحيانا ينجح في شق طريق خلالها مقتطعا أقساما تصبح جزرا تحيط بها مياهه . ولعل تشعب مجرى النيل أثناء انسيابه في سهله . الفيضى قد شكل عددا من هذه الجزر التي تخلع على المجرى صفة المجرى المضفر أو المجدول .

وتتميز بعض الجزر الارسابية بالمساحة الكبيرة التي تناهز الالف بل والالفي فدان ، ذكرنا من بينها جزيرة المنصورية غربى كوم امبو ، ثم جزيرة الحجز غربى المحاميد ، ونقنق شمالى البلايش قبلى ، والشرابنة شرقى المراغى ، وبهيح غربى ابنوب ، وجزر أربع كبيرة فيما بين المعصرة وأبو قرقاص ، أكبرها البرشا شرقى ملوى ، ثم شبيهه فالشيخ تمى ، والجزيرة الشقراء شرقى العياط ، وجزيرة الوراق وجزيرة «أبو الغيط» فيما بين القاهرة والقناطر الخيرية .

وتعد منطقة القاهرة الكبرى من أكثر قطاعات النهر حظوة بالجزر الارسابية بداية من جزيرة الشعير والذهب الى جزيرة الروضة فالزمالك ثم الوراق فالقيراطيين والمناشى . وازدحام الجزر وتكاثرها هنا أمر طبيعى ، ففي هذا النطاق موضع التفرع ، يضعف التيار ، ويتوالى الارساب مكونا لسلسلة من الجزر . وبعد انقسام المياه في الفرعين يقل محتواها من المواد العالقة ، لذلك يقل تكون الجزر فيهما خاصة في فرع دمياط القليل المياه والحمولة . وتتحدد اشكال الجزر بهيئات أجزاء المجرى التي توجد بها ، ومعظمها طولى ، لكن بعضها منها نصف دائرى وهلالى وعرضى ، خاصة في نطاقات الثنيات والمنعطفات حيث ينحس المجرى في اتجاهات متباعدة .

وتتعرض الجزر النهرية الارساسة للنحر والارساب ، فالتاكل يحدث في طرفها المواجه لفعول التيار ، والارساب يتم في الطرف الآخر جهة المصب النهري ، وبالتالي فهي تهاجر في اتجاه الشمال ، ولقد اتصل جزيرة باخرى

(١) للاستزادة أنظر : جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الجزء الأول ، الصفحات ٦٤٥ - ٦٦٣ .

مجاورة لها ، أو قد تنشطر جزيرة الى جزيرتين ، وقد تختفى جزيرة وتظهر أخرى . وتتضح تلك الظواهر من الدراسة المقارنة لخراائط الثيل القديم منها بالحديث . وقد اشتد تمزق الجزر وكثر عددها بالتفتيت منذ انشاء السد العالي من جهة ، وتراكم رواسب نحر الضفاف في هيئة جزر صغيرة جديدة ، فهي محلية التكوين .

هجرة المنعطفات نحو المصب وتكوين البحيرات المقتطعة :

لقد أمكن تفسير توسيع نطاق المنعطف ، ومن ثم توسيع أرضية الوادى عن طريق النحت الجانبي في مقعر المنعطف بالقوة الهيدروليكية ، والارساب في الجانب المحدث عن طريق التيار السفلى الرجعى . لكن هذا العامل لا يصلح لتوضيح هجرة المنعطف وزحفه أو انتقاله نحو أدنى النهر . أو استمرار ضيق عنق المنعطف ، بسبب التعرية في الضفة المنعطف المقعرة التى تقع تجاه المنبع ، وتلك التى تقع تجاه المصب ، لينشا في النهاية ما يسمى قطع المنعطف ، أى المجرى الجديد المستقيم الذى يشق أو يقطع عنق المنعطف ، بدلا من المجرى المتوى أو المنعطف القديم ، ثم كى تنشأ البحيرة المقتطعة .

ولعل في عامل التصريف المائى واختلافه من فصل لآخر خير تفسير لذلك . ففى مواسم الجريان العادى يصطدم تيار النهر الرئيسى بالضفة الخارجية للمنعطف ، وهذا هو السبب فى توسيعه . أما فى موسم الفيضان ، وبالتالى موسم التصريف المائى العادى ، فإن تيار النهر الرئيسى ، ومن ثم القوة الهيدرولوجية تنتقل صوب أدنى النهر ، وتبعاً لذلك فإن الاضطدام وما يتبعه من نحت يحدثان فى الضفة الاقرب الى مصب النهر ، ومن ثم يهاجر المنعطف نحو المصب .

ويزداد نمط الجريان المائى النهري تعقيدا لاحداث قطوع المنعطفات ، ولا تتم هذه العملية الا بعد ما تتسع المنعطفات كثيرا ، فيزداد النحت في الجانبين المقعرين للثنية ، ويضيق باستمرار عنق المنعطف ، وينتهى النهر الى قطعه ، وبذلك يختصر مجراه ، ويهجر المنعطف (مجره القديم) ، وتبوا الى الارساب الجانبي للمجرى الجديد ، تنقطع الصلة بتكوين الحصور

بينهما ، ويظهر المنعطف المقطوع الصلة بالنهر أشبه ببحيرة هلالية الشكل تدعى بالبحيرة المنقطعة .

وخير مد للبحر - المنقطعة بحيرة هلالية متطاولة ذكرها عوض (١) شرقى فرع دمياط بمركز طوخ تعرف الآن باسم البحر الأعمى ، وهى بلا شك جزء المنعطف الذى تمكن النهر من قطعه ، وفى غربى البحيرة تقع قرية تسمى جزيرة الأعجام وأخرى تسمى طنط الجزيرة ، وكانتا تقعان فيما مضى غربى المجرى فى شبه الجزيرة التى كان يحتويها المنعطف . وأمثال هذه البحيرة كان كثيرا ، حينما كان النهر متروكا على مجبته ، ينحت هنا ويرسب هناك ، ويغير مجراه بقطع اعناق منعطفاته . ولقد جفت الآن هذه البحيرات وردمت وسويت وألحقت بالأراضى الزراعية . وتكوين بحيرات جديدة أمر لم يعد ممكنا ، لأن الدولة لا تترك النيل يجرى على هواه ، فهى تقيم الرؤوس من الأحجار حماية للضفاف من النحت ، ولولا ذلك لأصبحت أجزاء من الوادى والدلتا مرصعة بأمثال هذه البحيرات «والبهار العمياء» .

مسألة النيل المصرى

يجرى النيل بلا روافد بعد العظيمة مسافة تزيد على ٢٧٠٠ كم . وتنتهى إليه فى مصر عدة أودية جافة لا تضيف إلى مائيته شيئا . ويبلغ متوسط ما يصل النيل سنويا عند أسوان نحو ٨٣ مليار مترا مكعب . وتتفاوت هذه الكمية من سنة لأخرى ، وكان عام ١٨٧٩ أكثر الأعوام إيرادا ، فكانت مياه النيل عند أسوان ١٥١ مليارا ، بينما كانت سنة ١٩١٣ أقلها إيرادا ، فتدنى إلى ٤٢ مليارا أى نصف متوسط ما يأتى به النهر عادة ، ونحو ربع إيراد سنة ١٨٧٩ .

وفىضان النيل سوى ، ولله يرجع الفضل فى معظمه من مرد مصر فى أسوان من ماء كل عام . وفىضان يسهم بسحو ٨٢٪ (٦٨ مليار) من متوسط

(١) محمد عوض ممد (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، صفحة ١٣٤ .

الإيراد العام السنوى (٨٣ ملياراً) • ويأتى الباقي فى موسم التحاريق من أول فبراير حتى نهاية يوليو من كل عام • وقبل بناء خزان أسوان والسد العالى كان النيل فى مصر يفقد بالتبخر كمية من مائه السنوى تقدر بنحو ١٥% أثناء التحاريق ، وبحوالى ٢٦% أثناء موسم الفيضان ، كما كان يختفى بالتسرب نحو ١٥% ، ومثلها تنتهى فى البحر ، ويعود قسم من المياه المتسربة الى النهر أثناء التحاريق أو الى الأرض الزراعية عن طريق الآبار (١) •

وكان الفيضان يبدأ بارتفاع منسوب المياه فى أسوان فى الأسبوع الأخير من يونيو ، ويبلغ الذروة فى أواسط سبتمبر ، ثم يعود الى التراجع حتى يصل الى منسوبه العادى فى أواسط نوفمبر ، ثم يتدنى الى أقل منسوب فى النصف الأول من يونيو • وكان سمك المياه فى النهر حين الفيضان العالى نحو عشرة أمتار ، وحين الفيضان المتوسط نحو تسعة أمتار ، وحين الفيضان الواطئ سبعة أمتار ونصف • ومنذ عام ١٩٦٧ بدأ حجز المياه أمام السد العالى ، ولم تعد المياه تسير على سجيته حين الفيضان ، وبالتالى أصبح يجرى من المياه فى النيل خلف السد ما تسمح به المقننات المائية ، ولا شك أن نظاما جديدا للتعمية المائية فى نيل مصر قد بدأ منذ ذلك التاريخ •

حمولة النيل

لقد تم حفر المجرى وتكوين الوادى والسهل الفيضى والدلتا عن طريق قوى المياه والحمولة • وتتألف حمولة النيل كغيره من الأنهر من مواد عالقة

(١) للاستزادة انظر :

أ - محمد عوض محمد (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٢٨٧ وما بعدها •

b - Willcocks, (1913), Op. Cit., 2 Volumes.

c - H. Hurst & Others, The Nile Basin, 2 Vols. Band 4.

(د) هـ ١٠ - هرست (١٩٤٦) موجز عن "دروس النيل" ، ترجمة محمد نظيم ، صحيفة مصلحة الطبيعيات رقم ٤٥ ، القاهرة ، الفصل الرابع ، الصفحات ٤٥ - ٦٠ خصوصاً منها الصفحات ٥٦ و٥٧ و٥٨ و٥٩ و٦٠ شكل رقم (١١) •

واخرى ذائبة ، جلبها النهر من جهات قصية تتمثل في مصدرين : الاول في هضبة البحيرات الاستوائية التى تتألف من الجرانيت والنايس وهندس الصحر الحديدى ، ويأتى منهما لنيل مصر قدر ضئيل من الطين الحديدى ، والثانى والأهم في هضبة الحبشة التى تتركب من صخور متنوعة بلورية اركية ورملية من صنف الخراسان النوبى الذى ترسب بعضه في الزمن الاول وبعضه في الزمن الثانى ، اضافة الى طبقات جيوية فيما بين الخراسان والبازلت . وأهم صخور الحبشة من غير شك صخر البازلت الذى يكون طبقات يزيد سمكها على الفى متر بل قد يصل الى ثلاثة آلاف متر ، تكونت ابتداء من العصر الكريتاسى عبر اعصر الزمن الثالث والزمن الرابع . وصخور البازلت متى تفتت كونت تربة حمرة ذات خصوبة عالية ، وهى التى تسود اراضى الحبشة ، وهى ايضا التى تحملها انهار الحبشة الثلاثة الى ارض مصر (١) .

ويمتاز العظيرة بأنه أكثر روافد النيل حمولة ، ونسبة حمولته لحجمه اكبر من أى رافد آخر للنهر ، فهو مثلاً يحمل أكثر من ثلاثة كيلوجرامات في كل متر مكعب من مائه في شهر أغسطس ، بينما النيل الأزرق يحمل في ذات الشهر نحو كيلوجرام واحد في كل متر مكعب من الماء ، رغم أن الأزرق يسهم في مائية النيل حين الفيضان بالقدر الأعظم ، حتى يقال أن فيضان النيل معناه فيضان النيل الأزرق . وقد أحصيت كميات الرواسب التى يحملها النيل ، والتى كانت تمر عند وادى حلفا بنحو ١٠٠ مليون طن كل

(١) للاستزادة انظر :

أ - محمد عوض محمد (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٨٦ - ٢٨٧ .

ب - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الجزء الاول ، الصفحات ٦٧١ - ٦٧٨ .

c - Willecocks (1913), Op Cit., Vol. 1. p. 37-49, Vol, 2 pp. 679-685

d - Hume (1925), Op Cit Vol. I. pp 178-192.

e - Ball (1939), Op Cit. Chap 6 PP 120-161

f - Y. M. Simaika (1953). Suspended matter in the Nile. Physical Department, Paper 40. Cairo.

سنة ، منها نحو ٣٠ مليون طن من الرمال الدقيقة ، وحوالى نفس القدر (٣٠ مليون طن) من الصلصال ، والبقى (٤٠ مليون طن) من الغرين ، وقد قدر أن ١٥ ٪ من جملة الحمولة العالقة كانت تنتشر فوق الأرض المزروعة فى الوادى عن طريق رفع المياه بالسواقي والمضخات ، ٣٣ ٪ كانت تترسب فوق قاع المجرى ومن ثم تعليته ، وما تبقى وقدره ٥٢ ٪ كان يصل للقاهرة ، حيث يتم توزيعها بواسطة الفرعين والرياحات والترع على اراضى الدلتا . وكانت مياه النهر حين الفيضان تجلب حمولة ذائبة تقدر بنحو ٧٥ مليون طن ، من أهم موادها كربونات الكالسيوم والمغنسيوم وكلوريد الصوديوم .

مورفولوجية السواذى

اتساع الوادى :

تبلغ مساحة وادى النيل فى مصر نحو ١١ ألف كم^٢ ، تنتوزع على امتداده توزيعا غير منتظم ، وذلك بسبب ذبذبة عرضه بين الضيق والاتساع فهو يبدأ شديد الضيق فى أقصى الجنوب ثم يأخذ فى الاتساع التدريجى ثم السريع بالاتجاه شمالا ، والاتساع فى اتجاه الشمال ليس مضطربا ، فهو يتفاوت كثيرا . فالعرض يبلغ أدناه فى محافظة أسوان فى موضعين : فى خانق الكلابشة حيث ينكمش الى ٢٠٠ متر ، وفى منطقة خانق المسلسلة شمال كوم امبو حيث يتقلص أيضا فلا يكاد يبلغ ثلث الكيلومتر (٣٢٠ مترا) ، وهو فى كلتا الخائفتين اتساع المجرى حيث تطبق حافتا الهضبتين على المجرى بصخور شديدة الصلابة بللورية فى الحالة الاولى ورملية خراسانية فى الثانية . ويبلغ العرض اقصاه فى محافظة بنى سويف حيث يبلغ ٢٣ كم . وطبيعى ان يكون الاتساع انعكاسا لصلابة الصخور التى تتألف منها حافتا الهضبتين المشيرفتين على الوادى ، والصخور تبدأ قديمة صلبة هى الخراسان المتعاسك من أدندان حتى أسنا ، وتتحول بعد ذلك الى طباشيرية كريتاسية حتى أرمنت ، ثم تتغير الى جيرية ايوسينية بامتداد الوادى نحو (٧٠٠ كم) وعلى كلا جانبيه حتى القاهرة .

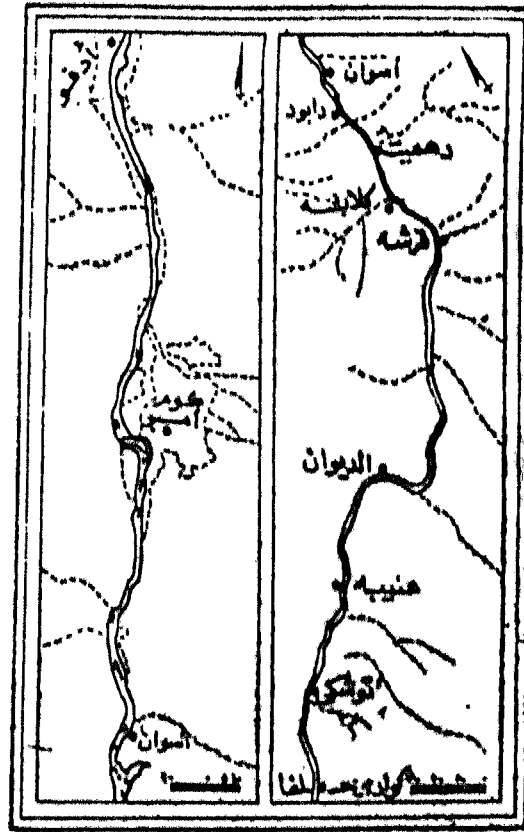
ولم يكن للنيل النوبى المصرى واد بالمعنى السامع قبل شمره بابه

السد العالى ، فلقد كان عرضه يتراوح بين بضعة امتار الى بضع مئات قليلة ، وكانت زيادة الاتساع تتفق عادة مع مصبات الوديان الصحراوية . وكانت تحف بهذا الوادى الضيق ، الذى لم يكن سهله الفيضى يرتفع عن منسوب الفيضان العادى بسوى مترين ، مدرجات نهريه تتوزع على كلا جانبيه ، وعلى مناسيب تتراوح بين ٩٠ - ٩ متر فوق منسوب سهله الفيضى . وتنسب المدرجات العليا منها والتي تقع على مناسيب ٩٠ ، ٦٠ ، ٤٥ مترا الى اواخر الهلايوسين والاولى الهلايوستوسين ، والوسطى التى تضم درجتين على منسوب ٣٠ - ١٥ مترا الى العصر الحجري القديم الاوسط ، والسفلى ممتدة فى درجة واحدة على منسوب ٩ متر .

وتلازم الهضبة الشرقية وادى النيل فى مصر ، وتشرف عليه بانحدار شديد لكنها تتخلى عنه حيثما قطعتها مصبات الوديان الكبيرة كـ (الوادي الأخضر) و (الوادي الجديد) و (الوادي النوبة) ، وتلازم حافة الهضبة الغربية وادى النيل المصرى فى النوبة ، ولا تبتعد عنه الا قليلا . حول توشكى وعينبىة (١) ، وتقل بها الوديان الكبيرة المنصرفة الى النيل باستثناء وادى كلابشة ، ثم تبتعد عنه كثيرا خصوصا فى نطاق اسوان وادفو ، ومن نجع حمادى حتى اسيوط تقرب الهضبة الغربية جدا من الوادى حتى لتمس الاراضى الزراعية حضيضها ، وابتداء من اسيوط تضمحل حافة الهضبة الغربية وتراجع بعيدا فلا تبين ، ولا يبقى مذكورا للوادى سوى الشرقية .

وينفتح الوادى وينسع الى - مثل من لندن - حول بصره مفرده حتى نهاية ثنية قنا حوالى نجع حمادى . فبينما يبلغ متوسط عرضه فى اسوان بين ٢ - ٣ كم ، نجده فى قنا بين ٥ - ٦ كم . لكنه ينفرج كثيرا فى سهل كوم امبو الذى يقع شمالى اسوان بنحو ٦٠ كم ، والى الشمال من بلدة درر مباشرة ، وتبلغ مساحه حوالى ٢٤٠٠ ، ومساحة مفرده ٢٥٠٠ ، وعرضه ١٠ كم ، ومنسوبه ٢٥ مترا فوق منسوب البحر ، وذلك لان الهضبة

(١) محمد فاتح عقيل (١٩٥٩) ، مرجع سبق ذكره ، ص ١٠١-١٠٩ .



النيل النوبى المصرى وادى النيل فيما بين
اسوان وادفو

شكل رقم (٨)

وتكثر بالسهل رواسب طمي قديم تعرف بالطمي السبيلي . ويضمها قد طمست رواسب الطمي السبيلي كل معالم المدرجات النهرية على الجانب الايمن ، نجدها واضحة ظاهرة على الجانب الايسر ، حيث تظهر اقدم الدرجات على علو يتراوح بين ١٠٠ - ١١٠ مترا فوق السهل نفصى ، وهى التى تنتمى لآخر البلايوسين واولئ البلايوسين ، ثم مدرج ٤٥ متر تنبع للبلايوسين الاسفل ، فمدرج ٣٠ متر العائد الى البلايوسين الاعلى ، وهو مصدر رساب الطمي السينى ، والى سهل كرم موى ينهى

وادی خریط ووادی شعیط ، اللذان كانا يمثلان أهم (١) روافد النيل المصری بعد وادی قنا أثناء فترات المطر البلیاوسینیة والبلیاوستوسینیة .



شكل رقم (٩)
النیل فیما بین
أدفو وارمنت

ومن بعد ثنیة قنا یزداد الوادی اتساعا ، ویحوم حول ١٥ كم ، ویبلغ ذروة اتساعه فی قطاع بنی سویف بمتوسط مقداره ١٧ كم ، وبحد أقصى ٢٣ كم عند عرض المدینة ذاتها ، وقد سبق تعلیل ذلك بتراجع حافة الهضبة الغربیة بعیداً ، ثم یبدأ الوادی فی الضیق على غیر المتوقع فی محافظة الجیزة ، خصوصاً على امتداد المسافة فیما بین الصف والبدرشین حیث یبلغ متوسط عرضه ٨ كم .

معظم الوادی على یسار المجرى؛ وتلك ظاهرة مورفولوجیة مهمة للغاية میزها وفسرها محمد عوض. فقد لفت نظره فی جریان النهر ما بین أسوان والقاهرة أنه یعمل دائماً الى التزام الجانب الایمن من وادیه وقد حسب جمال حمدان أن نحو تسعة أعشار الأرض السوداء فی الوادی تقع على یسار النيل ،

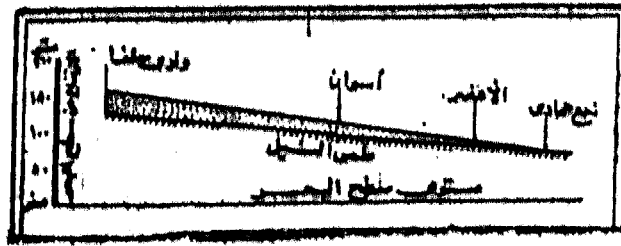
(١) للاستزادة انظر :

a - Ball (1939), Op. Cit., pp. 40-46.

ب - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٦٣١ - ٦٣٢ ، ٦٨٤ - ٦٩٢ .

ج - محمد صفی الدین (١٩٧٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ١٤٧ - ١٥٢ ، ١٨٥ - ١٨٧ .

ويتوالى ظهورها بانتظام واستمرار ، بينما العشر الواقع على يمين النهر يظهر بصورة متقطعة ، وقبل خزان أسوان والسد العالى لم يكن للنيل النوبى المصرى واد يغطيه الغرين (سهل فيحى) استثناء يقع صغيرة تتناثر على كلا جانبيه 'المجرى مزروعة بشيء غير قليل من المساواة ، ولهذا كانت القرى تتبادل الوجود الى جانب كلا الضفتين ، وابتداء من أسوان يظهر الوادى ضيقا بصورة عامة لكن 'المجرى يكاد يتوسطه ، مع ميل قليل لرجحان كفة الجانب الغربى ، هذا بالطبع حينما نستثنى سهل كوم امبو ذا النشأة الخاصة ، والوادي على أية حال متقطع في هيئة أحواض منفصلة يتوالى ظهورها بالتعاقب على كلا الضفتين . ولهذا لا نعجب حينما نرى مواقع المدن تتبادل على الضفتين . فأسوان ودراو وكوم امبو في أحواض الجانب الشرقى ، بينما ادفو والسباعية واصفون على أحواض الغرب (١) .



شكل رقم (١٠)

قطاع طولى في جنوبى مصر يبين تدرج منسوب رواسب الطمى السبيلى

وفي حنرب ذنية قنا يتعادل اتساع الوادى مع توالى منعطفات النهر ، فسهل أرمنت على الجانب الايسر يكافئ سهل الأقصر على الجانب الايمن ، ولعل اتساع الوادى بشدة في سهل قوص رجع الى انفتاح وادى الحممات

(١) - محمد عوض محمد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحات

١٢٩ - ١٣٣ .

ب - محمد هلى الدين (١٩٧٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحات

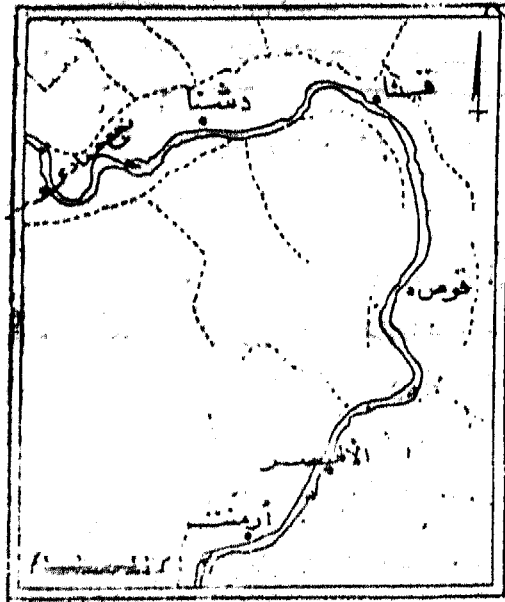
١٥٢ - ١٥٤ .

ج - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحات

٦٩٠ - ٦٩٨ .

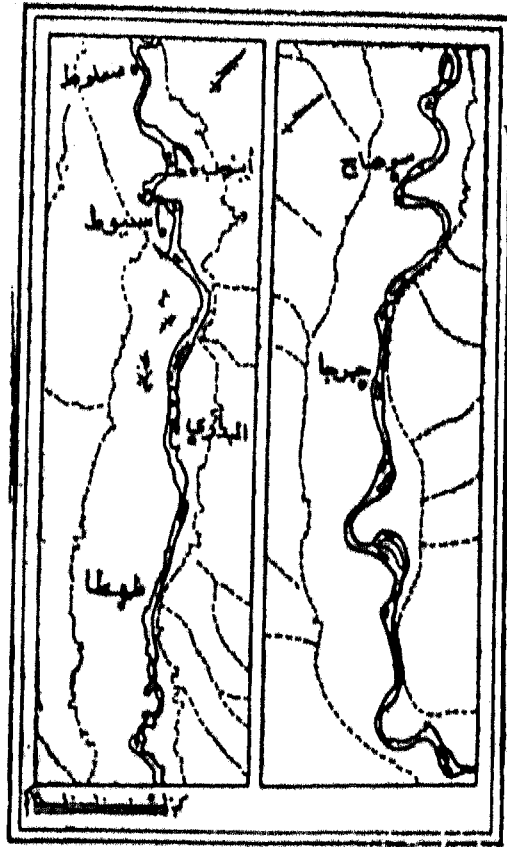
بمصبه في السهل ، وحينما يذثنى النهر ابتداء من قد في ... عرجى ...
السيادة شبه كاملة للوادي على الجانب الايمن (الشمالي) ...

وتبدو ظاهرة وجود معظم الرادى على يسار النهر بكل وضوح ابتداء
من نجع حمادى ، وبوجه خاص فيما بين منفلوط والقاهرة ، ثم فيما بين
القاهرة ونقطة تفرع النيل ، بل أن الوادى يختفى أو يكاد يتلاشى تماما
فيما بين منفلوط والواسطى الا من رقاع رفيعة متطاولة هنا وهناك .
والنهر هنا يلتزم تماما جانب الوادى الايمن ، فلا يكاد يفصله عن هضبة
الصحراء الشرقية فاصل ، وتطل الهضبة مباشرة على مجرى النيل بحافة
مرتفعة ، تطلق عليها أسماء محلية مثل جبل الطارف حول نجع حمادى ،
وجبل أبو فودة فيما بين عزبة الشيخ سعيد ومغارة البقرة بمركز منفلوط ،
وأما على الجانب الايسر فيقع السهل الفيضى كله تقريبا ، مثال ذلك عند
بنى سويف حيث يصل اتساعه الى أكثر من ٢٢ كم ، وإلى الجانب المتنازل
(الايمن) أقل من كيلومتر ، وعند أبر قرقاص يزيد على ١٥ كم ، ويتدنى
الى نصف كيلومتر على الجانب الايمن .



شكل رقم (١١)
ثنية فشا

ومعنى هذا ان النيل دائب في نحت جانبيه الايمن ، بينما يلقي برواسبه على جانبه الايسر ، بحيث يكون يمين النهر ضفة مرتفعة تلازم حافة هضبة الصحراء الشرقية ، بينما يكون سهل الوادى عن يساره . وقد قدم محمد عوض تعليلين للظاهرة احدهما فلكى والآخر مناخى استنادا على ظواهر مماثلة سبق التعرف عليها وتفسيرها لانها بنصف الكرة الشمالى . أما التفسير الفلكى فمؤداه ان قوة دوران الأرض حول نفسها ترغم الأجسام المتحركة على سطح الأرض ، ومنها الرياح والتيارات البحرية ، على أن تنحرف الى يمين اتجاهها الاصلى في نصف الكرة الشمالى ، وإلى اليسار

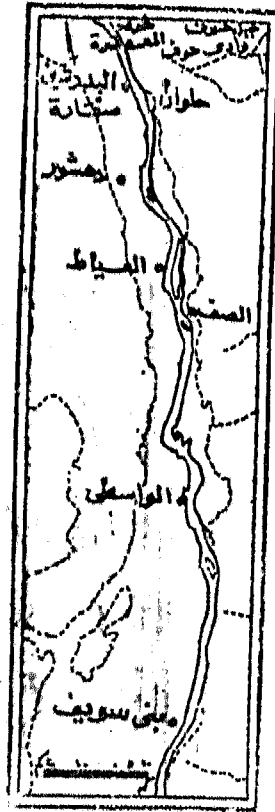


وادي النيل فيمين وادي النيل فيما بين
 نجع حمادى وسوهاج سوهاج ومنفلوط
 شكل رقم (١٢)

في النصف الجنوبي . وبذلك تندفع مياه النيل يمينا وتاكل ضفافه فلا يتبقى من واديه سوى النذر اليسير ، بينما يتم الارساب على يسار النهر فينبع سهله الفيضى . ويساند هذا التعليل العامل المناخى المتمثل فى تأثير الرياح الشمالية والشمالية الغربية السائدة ، فهذه الرياح تدفع مياه النهر بشبات واستمرار نحو الجنوب الشرقى اى الى يمين النهر ، فيكون النيل ميالا الى النحت فى هذه الجهة والى الارساب على اليسار . هذا وينبغى ان لا تغفل اثر مصبات الوديان فى توسيع رقعة السهل الفيضى لاسيما حيثما كثرت ، ولعل هذا يفسر اتساع الودانى على غير العادة على الجانب الايمن من النيل على غرار الامثلة التى ذكرناها .

سمات سطح السوادى :

يبدو الوادى بلا اشكال لسطحه فهو سهل فيضى منبسط ينحدر انحدارا هينا غير محسوس من الحدود حتى منته عند راس الدلتا ، ثم تواصل ارض الدلتا هذا الانبساط حتى البحر ، وفارق المنسوب بين اعلى جزء فيه عند الحدود (١٠٠ متر) وادنى نقطة عند القاهرة (٢٠ مترا تقريبا) نحو ٨٠ مترا ، وبينه وبين ادنى نقطة فى عمق بحيرة مريوط (- ٣ متر) حوالى ١٠٣ مترا . ومع ذلك ان النهر يصنف جملته من المواد العالقة حين الارساب تبعا لآثاره فى اتجاهين : الطولى نحو مصبه والعرضى عبر قطع واديه . ولعلنا نصدق حبيبات الرواسب التى لا تتساقط من راسها



شكل رقم (١٣)
النيل فيما بين بنى
سويف والجيزة

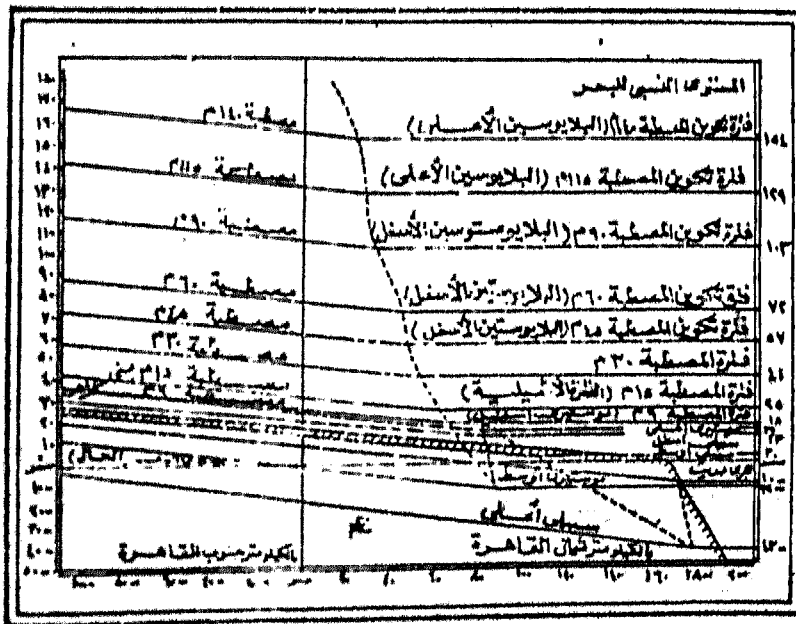
في توزيع تربة الوادى والدلتا ، فتزداد نسبة الرمال فيها في أعالي الصعيد وتقل بالاتجاه شمالا ، بينما تزداد نسبة الطمي والطين ، حتى إذا ما وصلنا الى ضفاف بحيرات شمال الدلتا وجدنا الطين البحيرى الناعم جدا هو الغالب . وبالمثل يرسب النيل الخشن مكونات حمولته على قاعه وعلى جوانبه ، وبانتشار مياهه حين الفيضان لتعم الوادى ، تترسب المواد الدقيقة ثم الادق في اتجاه حافتى الصحراويين ، وبقل مقدراتها وبالتالي سمكها بطبيعة الحال في كلا الاتجاهين .

وينشأ عن هذا النمط التقليدى للارساب النهري سمات مورفولوجية توأمية على جانبي قناة مجرى النيل في اتجاه هامشى الهضبتين . فعلى يمين المجرى ويساره نطاقان يمتدان بامتداده ، لا يشترط فيهما التماس المجرى والاستمرار ، يعرفان بأراضى السواحل ، وهما اكثر ارتفاعا بطبيعة الحال من مستوى مياه النهر ، وكان الفيضان يعمرهما ، وهما مشهورتان على المجرى بالحدار قائم تقريبا . يليهما نطاقان مرتفعان متصلان ، تلتقيان بتفاوتان قليلان في العلو والاتساع ، وهما على اية حال اكثر ارتفاعا من غيرهما في السهل الفيضى كله . ويعرف كل منهما بالجسر أو الطراد ، والجسور هى التى كانت تحمى اراضى السهل المنخفض المجاورة لها من غوائل الفيضان العالى ، يلى ذلك على كلا الجانبين نطاقان يتفاوتان في اتساع ، حسبما اسلفنا ، هما قوام السهل الفيضى ، وينحدران انحدارا هينا الى حضيض حافتى الصحراويين ، أو الى حضيض المدرجات السفلى حيث وجدت تلك المدرجات الذيلية التوأمية على جانبي السهل الفيضى . وتتكور هذه لصورة على امتداد فرع رشيد ودمياط ، وعلى امتداد فرع سidi القديمة التى تحولت الى ترع للرى . فجسور المقروع والترع هى أبرز خطوط وأكثرها ارتفاعا في هيكل الدلتا ، بينما تنشأ المصارف على طول المنخفضة .

مدرجات السواذى :

تأثيرات بعض مسوح بحر المتوسط (مستوى المدعده) على القطاعات العرضية لوادى النيل مهمة للغاية ، خصوصاً حينما كان النهر

قد بدأ يتثنى في منعطفات تجوب أرضية الوادى ، وتنتشر الرواسب فوق السهل الناشئ عن النحت الجانبي ، فانخفاض منسوب البحر كان يتسبب في تعميق المجرى ، تاركا بقايا أرضية السهل السالفة ناهضة في هيئة درجات أو مصاطب . وقد تتابع حدوث انخفاضات في منسوب البحر منذ البلايوسين الاعلى وأثناء الزمن الرابع مع فترات ثبات وتوقف في المنسوب سادتها عمليات تعادل الوادى كانت تفصل بين كل انخفاض وآخر ، حتى وجدنا الآن سلما متعدد الدرجات يحف بوادى النيل . هذه المدرجات الناشئة عن تجديد شباب النيل الناتج عن هبوط منسوب البحر تكرر مزدوجة ، ففى مصاطب توامية متقابلة تحاذى هامشى الوادى (مدرجات دورية) . وليس من الصعب أن نعثر على مصاطب المنعطفات غير المزدوجة (غير الدورية)



قطاع طولى لوادى النيل من بنى سويف الى القاهرة ثم شبراخ
للبحر يوضح مناسيب البحر المتوسطة وعلاقتها بالمصاطب النهرية
منذ أواخر البلايوسين حتى الآن . المبالغة الرأسية ١٠٠٠ (عن
بول ١٩٣٩) .

الناجمة عن نحت النيل لمجرأه المتحرك جانبيا ، ورأسيا بثبات واستمرار
ربما يسبب استمرار انخفاض مستوى القاعدة أيضا (١) .

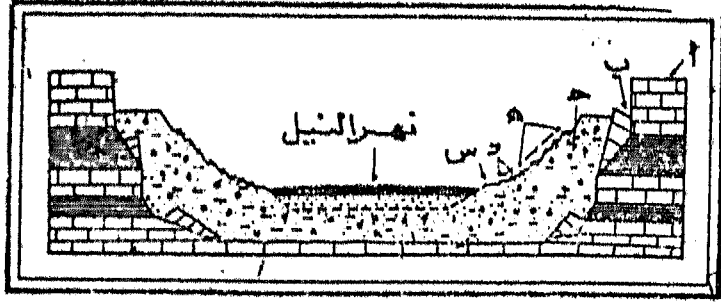
ويبدو أن مدرجات وادى النيل متعددة اسباب النشأة . ففقدت
التذبذبات التى كانت تطرأ على مستوى القاعدة ، تغيرات مناخية كان
ي صاحبها تباين فى كميات المياه والحمولة ، وهذا ما حدث أبان فترات مطر
الزمن الرابع ، مما كان يعزز وينشط حركة كميات هائلة من المواد الصخرية
المجأوة والمنحأوة إلى النيل ، وتبعأ لذلك يصبح النهر كثير الحمولة
فيرسب . وفى فترات الجفاف التى كانت تفصل بينها ، تقل كميات الفتات
الصخرى الواردة إلى النهر ، فيتأول إلى حالة قلة الحمولة ، ومن ثم
ينأ رأسيا، ويتعمق فى سمك الرواسب السالفة، التى تبقى ناهضة فى هيئة
مدرجات أو مصاطب «مناخية» . أضف إلى ذلك إمكانية تأثير تغير نظام
مائية النيل بعدما أنصل جزؤه المصرى بالمناابع الحبشية .

وتأضم مدرجات الوادى فى مجموعها تسع مصاطب : المصاطب
الأولى والثانية على ارتفاعى ١٥٠ ، ١١٥ مترا فوق منسوب النيل
الفيضى ، تنأمان إلى البلايوسين الأعلى ، وهما فى حانة من التآكل
يصعب معها الاهتداء إليهما إلا فى أماكن محدودة . وترأع المصاطب
الثلاث التالية على ارتفاع ٩٠ ، ٦٠ ، ٤٥ مترا فوق مستوى سطح الوادى ،
إلى البلايوسين الأسفل ، ويمكن تتبعها من الحدود حتى القاهرة ، أما

(١) درست مدرجات وادى النيل فى مصر دراسة دقيقة من مختلف
النواحي الجيولوجية والاركيولوجية والمرفولوجية بواسطة عدد كثير من
الباحأين أهمهم :

- a - Ball (1939) Op. Cit. pp. 41-67.
- b - W. F. Hume & O. H. Little (1928) Raised beaches & terraces of
Egypt, Cairo, pp. 11-12.
- c - K. S. Sandford & W. J. Arkell (1929). Palcolithic man and the
Nile-Faiyûm divide, Chicago.
- d - Sandford & Arkell (1933), Op. Cit., pp. 50-67.
- e - Sandford & Arkell (1934), Palaeolithic man & the Nile Valley
in Upper & Middle Egypt. Chicago

المصطبتان السادسة والسابعة ، وارتفاعهما ٣٠ ، ١٥ مترا فوق سطح الوادى
فتعودان للعصر الحجري القديم الأسفل ، وفيهما عثر على أدوات حجرية
شيلية وأشولية ، وتبقى المصطبتان الأخيرتان على منسوبى ٩ ، ٣٠ متر
فوق سطح الوادى ، وتنسبان للعصر الحجري القديم الأوسط (١١) .



مقطع عرضى لوادى النيل عند خط عرض بنى سويف يوضح
المدرجات النهرية والاطار الصخرى الذى يحيط بالوادى .
كما يوضح عناصر سفوحه الرئيسية الأربعة وتوضح الحروف
ما يأتى :

- أ - تكوينات الايوسين الجيرية .
- ب - كتل منهاره من الصخور الجيرية .
- ج - المدرجات الخمسة العليا ١٥٠ ، ١١٥ ، ٩٠ ، ٦٠ ، ٤٥
مترا فوق مستوى السهل الفيضى .
- د - الحشو البلايوسينى .
- هـ - المجموعة الوسطى من المدرجات وتضم مدرجين
ارتفاعهما ٣٠ ، ١٥ مترا على التوالى .
- و - المدرجات السفلى وتضم مدرجين منسوبهما ٩ ، ٣ متر
فوق مستوى السهل الفيضى (س ، ص) التربة الفيضية
السطحية والسفلى .

(عن بول ١٩٣٩)

شكل رقم (١٥)

مقطع عرضى لوادى النيل عند خط عرض بنى سويف
يوضح المدرجات النهرية والاطار الصخرى الذى يحيط بالوادى

(١) يجد القارئ دراسات أكثر تفصيلا للمدرجات النيلية فى كتب
عربية مؤلفين هم :

وقد كان النيل يمر بفترة ارساب أثناء العصر الحديث ، سواء فوق قاعه وعلى جوانبه ، وفوق سطح واديه ودلتاه ، رغم النقص فى معدلات الارساب بسبب مشاريع التحكم فى مائتيه منذ القرن المادى . ومنذ انشاء السد العالى بدا النيل المصرى مرحلة تعرية جديدة لقاعه وضافته تتورق بال كل مصرى ، خشية ما قد يصيب لمنشآت الهندسية المقامة عليه من تلف نتيجة للنحر ، فتتعرض مناطق العمران للأخطار .

الدلتا

بناء الدلتا :

بدأت دلتا النيل فى التكوين والنمو من الجنوب بطبيعة الحال . فمن عند قمته فيما بين شمال جبل المقطم شرقا وجبل ابو رواش غربا يفتح الوادى مطلا على اراضى فسيحة تتخذ هيئة مثلث مروحى منتظم الشكل بوجه عام قاعدته فى الشمال ، ويبدو مثلث الدلتا متساوى الساقين ، فطول قاعدته المشرفة على البحر المتوسط نحو ٢٢٠ كم ، بينما ارتفاعه من القاهرة حتى البحر يبلغ ١٧٠ كم (١) .

- ١ - محمد عوض محمد (١٩٤٧) ، مرجع سبق ذكره ، ص ١٥١ - ١٥٢ .
 ب - محمد صفى الدين (١٩٧٧) ، مرجع سبق ذكره ، ص ٢٠٦ - ٢٠٧ .
 ج - جمال حمدان (١٩٨٠) ، مرجع سبق ذكره ، لصفحات ١٧١ - ١٧٣ .

(١) للاستزادة فى موضوع بناء الدلتا انظر :

- a - R. Fourtau (1915) Contribution à l'étude des dépôts nilotiques. Mém. Inst. Egypte, Le Caire, Tom. 3.
 b - J. Lozach (1935) Le Delta du Nile, Le Caire, pp. 9-11.
 c - M. I. Attia, (1954), Deposits in the Nile Valley & Delta, Cairo. Govt. Press, pp. 4-5.
 d - Ball, (1939) Op Cit. pp. 26-33, 51-57, 162-165.
 وانظر أيضا : جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ١٥٤ - ١٥٧ .

كانت الدلتا منذ بدء نشأتها حتى تمام تكوينها في تطور وتغير بطيء ولكنه متواصل مستمر . ويبدو أن الأساس القاعدي الصخري للدلتا يتألف من تكوينات بلايوسينية من الزلط والحصى والرمال التي جلبتها روافد النيل من الهضبة الشرقية والتي تظهر حالياً عند هوامشها الخارجية ، لكنها تختفى أسفل سمك عظيم من الرواسب الأحدث ، ذلك أن أعمال الحفر في الدلتا لم تصل إلى تلك التكوينات رغم بلوغها عمق ١١٥ متراً قرب الزقازيق ، وعمق ١٦٣ متراً قرب أبو قير . ويرجح أن التكوينات البلايوسينية تتركز على صخور جيرية ميسينية كما هي الحال في الوادي ، تلك الصخور التي تظهر على جانبي الدلتا في شرقها وفي غربها .

وتغطي تكوينات البلايوسين «رواسب الدلتا السفلية» التي جلبها النيل المصري عن طريق روافده النابتة في جبال البحر الأحمر أثناء عصر البلايوسين بفتراته المطيرة ، فلم يكن النهر قد اتصل بعد بروافده السودانية والحشوية ، وقد استمر ارسابها حتى العصر الحجري القديم الأوسط ، وهي تتألف من زلط وحصى ورمال خشنة . وفي البلايوسين الأعلى والهولوسين بدأ غرين النيل يرد إلى الوادي والدلتا بعدما انحدر النيل المصري بمنابعه العليا والحشوية . ويبلغ سمك الغرين النيلي نحر ٣٥ متراً ، تم ارساب معظمه (نحو ٢٥ متراً) في البلايوسين الأعلى ، ولهذا يعرف بالغرين القديم ، أو غرين العصر الحجري القديم الأعلى أو الغرين السبيلي ، لأنه عاصر الحضارة السبيلية في مصر . وفي الهولوسين غطى الغرين الحديث سطح الوادي والدلتا بسمك متفاوت يزيد أو ينقص من الجنوب نحو الشمال ، ومتوسط سمكه في الوادي ٨٣ متراً ، وفي الدلتا ٩ أمتار . وهذا الغطاء يمثل التربة النيلية الخصبة مهد الزراعة المصرية الناجحة . وقد قدر بول عمر الغرين الحديث بنحو ١٠ آلاف سنة ، ويتفق معه بوتزر في هذا التقدير على وجه التقريب بالنسبة لغطاء غرين الدلتا .

(1) a - K. Butzer (1959) Environment & human ecology in Egypt

وقد ساعدت كثرة الرواسب التى كان يجلبها النيل ، وضعف التيار لدى البحرى الغربى ، وقلة المد والجزر فى البحر المتوسط وضدولة المياه ، بجوار الساحل (فى خليج الدلتا) على سرعة تكوين الدلتا واضطراد نموها وتقدمها على حساب البحر ، على الرغم من بعض التوقف أو التراجع القليل احيانا بسبب التذبذب فى منسوب البحر ، لكنها على أى حال قد اتخذت ابعادها الحالية تقريبا منذ فترة ايم الدفيئة (الفترة فيما بين جليدى ريس وفورم) . وقد بلغ نمو الدلتا الى حوالى نصف امتدادها الحالى فى العصر الحجري القديم الاوسط ، وهو عصر ظهور الانسان ، ثم واصلت تقدمها فى العصر الحجري القديم الأعلى حتى تجاوزت رقعتها الحالية بنحو ١١ كم حين ندى منسوب البحر الى ٤٣ مترا تحت مستوى الحالى . ثم بدأت فى التراجع حين عاود البحر رفع منسوب مياهه لكنها استمرت حتى العصر الحجري الحديث أطول مما هى عليه الآن بدوالى ٣ كم . ومنذ الحجري الحديث استمر البحر فى رفع منسوب مياهه ليغطي على هوامش الدلتا الشمالية . ويقتطع منها لحسابه مسافة ٣ كم ، فصارت الدلتا بحدودها الشمالية الحالية (٢) .

وكانت الدلتا حتى ادخال نظام الري الدائم فى نمو مستمر ، رغم بطئه الذى كان يزداد بازدياد حجز المياه وترسيب الطمي امام السدود والقناطر وفوق قيعان الرياحات والترع . ومنذ انشاء السد العلى توقف النمو تماما ، ثم شرعت الدلتا فى التراجع بالنحر الذى يحدث بمعدلات سنوية خطيرة ، لاسيما فى الرؤوس البارزة التى لاشك سنتم ازالها ما لم تنجر حمايتها بطريقة أو بأخرى على نحو ما هو معمول به فى حماية اراضي هولندا من غوائل البحر .

during Predynastic & early dynastic times Bull. de La Soc. de Géog. d'Egypte, pp. 66-68

b - Bull (1939) Op. Cit. p. 32. & p. 176.

(١) أ - محمد محمود الصياد (١٩٥٣) تطور ساحل الدلتا الشمالى
مجلة كلية الآداب - جامعة القاهرة ، المجلد الخامس عشر ، ص ١١٥-١٣٨ .
b - Bull (1939) Op. Cit. pp. 56-57.

كيفية بناء الدلتا :

وكما هي حال كل دلتا عند نشأتها وتكوينها ، كان الارساب يتم في الخليج ، ويتفرع المجرى الرئيسى الى أفرع عديدة ومخارج نهرية تحف بها جميعا شطوط وجسور طبيعية مرتفعة ، كما كانت تنشأ السنة وحواجز رسوبية ، وتتكون بحيرات ساحلية تفصل بينها جسور طينية ، ثم كانت البحيرات تأخذ في الامتلاء بالرواسب، وتتحول بعض أجزائها الى مستنقعات ضحلة ، وتتسع الدلتا ويكبر حجمها ، ثم تصبح الأجزاء القديمة ، وهى الجنوبية من الدلتا جافة صالحة للسكنى وللاستغلال الزراعى . والدلتا المصرية ناضجة رغم أن النيل لا يعد نهرا قديما من الوجهة الجيولوجية ، فالبرك والمناقع والبحيرات فيها قليلة نسبيا بالقياس الى غيرها من الدلتا . فلا تزيد مساحة بحيراتها الشمالية الأربع : أصلا على ثلثى مليون فدان أى نحو ١٠ر٥٪ من جملة مساحة الدلتا البالغة ٥١٩ مليون فدان ، وهى بحيرات ضحلة لا يزيد أعماق أجزائها على ٢ - ٣ متر .

ويتميز ساحل الدلتا بثلاث رؤوس بارزة في البحر ، يتفق كل منها مع مصب فرع من فروع النيل . فتوجد احداها مع مصب دمياط ، والثانية مع مصب فرع رشيد ، والثالثة حول بلطيم أو هى رأس بوغيز البرلس ، التى تبرز في البحر أكثر من غيرها ، مقسمة الساحل الى خليجين شديدي الاتساع والضحولة ، ومتساوي المساحة تقريبا . ورأس البرلس تمثل نهاية الفرع السبيني القديم الذى كان يجرى خلال البوغاز الى البحر . وتعرض جميع هذه الرؤوس للنحر والتآكل في وقتنا الحاضر خاصة من رأس البرلس ورأس رشيد .

فروع النيل القديمة في الدلتا :

دلتا النيل ثنائية الأفرع حائيا ، لكنها لم تكن كذلك فيما مضى ، فقد كانت تشغلها شبكة من الفروع ، تطورت عبر سلسلة من الاختزال من تسعة أفرع الى مبعة فخمة الى ثلاثة ثم الى الفرعين الحاليين . ذلك أن الوثائق التى تركها المؤرخون والجغرافيون القدماء أمثال هيرودوت (القرن الخامس

قبل الميلاد) وأرسطو (القرن الرابع قبل الميلاد) وبطليموس (القرن الثاني قبل الميلاد) واسترابو (القرن الأول قبل الميلاد) ومعاصره بلييني وجورج القبرصي (بداية القرن السابع الميلادي) ، وكذلك الروايات العربية التي لدينا عن ابن عبد الحكم (القرن التاسع الميلادي) وابن سيرايبون (أوائل القرن العاشر الميلادي) والادريسي (القرن الثاني عشر الميلادي) ، تدل على أن أفرع الدلتا كانت في تطور وتغير مستمر (١) .

وأكثر عدد لأفروع النيل دشره بلييني ، وكان ستة عشر فرعاً ، أما الكثرة فتذكر سبعة . وكانوا من العظيمة بحيث فرقوا بين الأفرع الرئيسية ، والآخرى الثانوية التي تتفرع من الرئيسية ، بل أن بطليموس في جغرافيته ميز بين الأفرع والمصببات - فذكر ستة أفرع بتسع مصبات . وحسبها ذكر هيرودوت ثلثت نقطة التفرع الرئيسية حول بلدة كركاسو Cercasone في موضع جزيرة الوراق الحالية ، وظل هذا موقعها على أيام استرابو وبطليموس . والأفرع كما ذكرها هيرودوت على النحو التالي مرتبة من الشرق نحو الغرب :

١ - الفرع البيلوزي Pelusiac : نسبة إلى بلدة بيلوز (الفرما) التي كان يصب عندها في البحر ، ومجره يطابق تقريباً مجرى البحر الشبيني والخليلى وترعة أبو الأخضر وبحر فاقوس وترعة السماننة ، وهو فرع رئيسي لم تكن تأخذ منه سوى قناة نخاو (سيزوستريس) متجهة إلى رأس خليج السويس (القلزم) .

(١) يعتمد هذه تدرسه لأفروع النيل وصوره وموضع الفرع ورأس الدلتا على المراجع التالية :

a - M. G. Daressy (1929) Les Branches du Nile sous le XV^e III^e Dynastie. Bull. Soc. Géogr. d'Eg. T. XV 11, pp. 82-111.

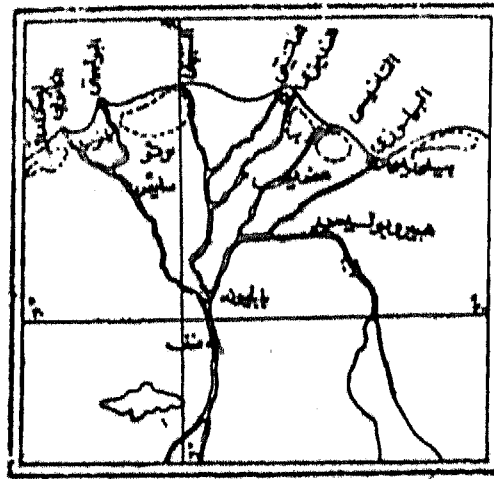
b - H. G. Lyons (1906) The Physiography of the Nile and its basin, Cairo, pp. 348-350.

c - J. Ball (1942), Egypt in the classical Geographers, pp. 17-76.

d - O. Tauschnig (1922), Mémoire Sur les anciennes branches du Nile, Mémoires Présentés à l'Institut d'Egypte, T. 4, pp. 1-60.

e - M. Clerget (1934) Le Caire, T. I, pp. 14-15.

٥ - الفرع السبنيتى *Sebennetic* : نسبة الى سبنييتوس *Sebennetoc* وهى تدعى اليوم سمند ، وهو الفرع الرئيسى فى وسط لمنبت الدلتا ، يبدأ عند رأسه ، من جزيرة الوراق الى ترعة الباسوسية حسبما يرى بول ، حتى قرية كفر عليم ، ثم الى فرع دمياط حتى شبرا اليمن جنوب سمند بنحو ١٤ كم ثم يتجه شمالا بغرب فى قوس ينتهى عند فتحة برج البرلس . اما عمر طوسون فيجريه من رأس الدلتا بامتداد فرع دمياط الحالى حتى سمند ، ثم فى بحر تيره الى مصبه عند برج البرلس .



شكل رقم (١٧)

فروع النيل بالدلتا حسبما ذكر استرابو (عن بول)

٦ - البلبيتى *Bolbitic* : فرع ثانوى بل هو صناعى فى رواية هيروdot وكان يتفرع من الكانوبى قرب دمنهور ، ويجرى فى الجراء الأدنى من فرع رشيد الحالى .

٧ - الكانوبى *Canopic* : هو الفرع الغربى ولرئيسى الذى تدعى رواه كل من هيروdot واسترابو ، وكان مصب عند كاترب وهى اوقير الحالية ، ومجره قريب لمجرى فرع رشيد فى جزئه الأعلى حتى زاوية البحر ، ثم مجرى بحر ديب مارا بكوم حمده ودمهور وبرا حمص وشمشيه ، ثم

يخترق الطرف الغربى لبحيرة اذكر ليصب في خليج ابو قير (١) .

تلك هى الافرع والمصببات القديمة كما ذكرها هيرودوت واسترابو ، وزاد عليها بطليموس فرعاً عريضاً هو البوتى Butie ، وهو قناة او ترعة اصطناعية على الأرجح ، كانت تجرى بعرض الدلتا ، وتصل الفرعين الرئيسيين الكانوبى فى أقصى الغرب والبيلوزى فى أقصى الشرق . ويبدو أن الحال لم تتغير كثيراً حتى بداية القرن السابع الميلادى ، اذ يذكر جورج التبرص سبعة مصبات للنيل . وتتضارب الروايات العربية ويكتنفها الغموض ، لكنها تتفق فى أن عدد الفروع لم يزد على ثلاثة ، وأن فرعى دمياط ورشيد كانا الأهم ، ويبدو أنهما قد اتخذتا مسريهما الحالىين تقريبا ابتداء من القرن العاشر الميلادى .

تفسير زوال افرع الدلتا :

من الواضح أن عدد الافرع بدأ كبيراً ثم أخذ فى القلة ، فلتقرض بعضها واهمل البعض الآخر أو ردم ، كما تحولت اجزاء منها الى ترع لرى . وقد بدأ الزوال فى الافرع الشرقية بالفرع القلزمى الذى هو قناة سيزوستريس ونخاو ، وتلاه الفرع البيلوزى الذى اختفى قبل القرن السابع ، لأن جورج القبرصى لم يذكره ، وتحول كل من الثانيسى والمنديزى الى مجرد مصبين عند بطليموس يأخذان من الفرع العرضى الاصطناعى ، أما الفرعان البوليبيتى والكانوبى فقد ظلا مذكورين حتى العهد العربى ، ثم استقر الوضع على الفرعين الكبيرين الحاليين .

(١) يجد القارىء معالجات موسعة لموضوع فروع النيل فى الكتب والابحاث العربية الآتية :

١ - محمد ابراهيم حسن (١٩٥٩) دراسة فى تغير فروع النيل فى الدلتا مجلة البحوث الزراعية ، جامعة الاسكندرية ، المجلد السابع ، الصفحات ٢٧ - ٣ .

ب - محمد أحمد منتصر (١٩٦٨) الفروع الدلتاوية القديمة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

ج - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، ص ١٨٩ - ٢١٥ .

مقبول ، ثم السبنييتى ، وهو فرع دمياط الحالى فيما عدا ثلثه الأدنى الذى زال ، بينما بقى له امتداد فى البوكولى - هيرودوت (وهو الفاتنيتى - استرابو) . والفرع الرئيسى الغربى هو الكانوبى ، ومجره قريب لفرع رشيد الحالى فيما عدا جزؤه الأدنى الذى زال ، وأصبحت تنتمه البوليبيتى (١) .

والفرع البيلوزى كان رئيسيا وفريدا ، لم يكن يأخذ منه سوى قناة القلزم (سيزوستريس ونخاو) ، والكانوبى كان يصب بمصبين البوليبيتى والكانوبى . أما السبنييتى فكان كثير التفرع والمصببات فى شمال الدلتا ، وهذا أمر طبيعى فى نطاق دلتوى شمالى لم ينضج بعد ، نكثر به المذاقع والبحيرات والعوالى والبوابط ، مما يتيح الفرصة لانصراف مياه فرع أو مخرج الى آخر ، وبالتالي يضم الثول ، ويسود الثانى ، وهو أمر مسلم به لدى الجيومورفولوجيين . ولا شك أن الفرع السبنييتى قد واصل جريانه فى الفاتنيتى الى البحر ، مشكلا فيما بعد لما نسميه الآن فرع دمياط ، بينما تعثرت الأفرع الأخرى وأصابها الردم والاطماء فى البحيرات التى كانت تنتهى اليها (البرلس والمنزلة) وكذلك حال الكانوبى الذى تواصل فى البوليبيتى الى البحر ، مكونا لفرع رشيد الحالى ، بينما انتهى المصب الكانوبى واندثر فى بحيرة ادكو .

رأس الدلتا ونقطة التفرع :

أما رأس الدلتا فيمكن تحديدها جيولوجيا بنوعية الرواسب وبنيتها وطبيعتها ، ومورفولوجيا بشكل الدلتا . فمنذ كانت الدلتا خليجا فى عصر البلايوسين ، تحدد موقع رأسها بمنطقة منف أو ممفيس جنوبى القاهرة بحوالى ٢٥ كم ، حيث كان النيل ينتهى الى البحر ويصب فى الخليج ماءه ورواسبه . ومن الطبيعى أن تظهر رأس الدلتا فوق مساحة الماء أولا عدا

(١) أ - محمد عوض محمد (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، ص ١٨٩ - ١٩٢ .

ب - محمد صفى الدين (١٩٧٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٢٢٤ - ٢٢٧ .

ذلك الموضع ، ثم تبدأ أراضيها في الظهور تباعا صوب الشمال على نحو ما شرحنا . فراس الدلتا تتفق جيولوجيا ومورفولوجيا مع موضع بداية انفتاح المثلث الدلتوى بضلعيه الشرقى والغربى في الخليج البلايوسينى .

اما الموضع الذى كان يبدأ عنده تشعب افرع الدلتا الرئيسية ، فقد تغير من فترة لآخرى منذ تكونت الدلتا ، وبدأت تخطها وتخدمها الأفرع الرئيسية والثانوية بمخارجها أو مصباتها المتعددة . وقد ذكر ابراهيم رزقانه ، ومن بعده عبد الفتاح وهيبه أن موضع التفرع الرئيسى (قمة الدلتا كما سماها رزقانه) مر في دورين :

الدور الأول : دور تقدم نحو الشمال ، بدأ منذ ظهور الدلتا في منطقة ممفيس في بداية عصر البلايوسين ، واستمر حتى القرن الخامس عشر الميلادى حين أصبحت قمة الدلتا (موضع التفرع) عند بلدة شطانوف .



شكل رقم (١٩)
تغير موضع تشعب
أفرع الدلتا الرئيسية
عبر القرون

والدور الثانى : دور تراجع نحو الجنوب ، بدأ منذ القرن الخامس عشر الميلادى حتى وقتنا الحالى ، حيث أصبحت قمة الدلتا (موضع التفرع) جنوب شبه جزيرة الشعير ، ومازال هذا الدور مستمرا (١) .

- (١) ١ - ابراهيم محمد رزقانه (١٩٤٨) قمة دلتا النيل ، تغير موقعها منذ أقدم العصور البشرية حتى الوقت الحاضر ، مجلة كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية ، المجلد الرابع .
ب - عبد الفتاح محمد وهيبه (١٩٦٢) دراسات في جغرافية مصر التاريخية ، الاسكندرية ، الصفحات ٤٠ - ٤٩ .

ويتفق هذا الرأى مع الواقع الجيولوجى - المرفولوجى فى تكوين الدلتا ، وما كان ينتاب النهر وفروعه من تغير وتبدل بين النحت والارساب ، كنتيجة طبيعية للذبذبات التى كانت تصيب منسوب مياه البحر اثناء الزمن الرابع ، فربما يتفق تقدم موضع التفرع الرئيسى نحو الشمال مع فترات هبوط فى مستوى القاعدة ، وهو مستوى مياه البحر المتوسط ، وبالتالي ينشط النحت وتنفصل اشباه الجزر التى يحدث فى جنوبها التفرع ، وتتحول الى جزر ، فيصبح التفرع الى شمالها . بينما يناسب التقهقر نحو الجنوب فترات ارتفاع فى مستوى القاعدة . ويلائم الارساب فى اطراف الجزر الشمالية فتتحول الى اشباه جزر ، وبالتالي ينتقل التفرع الى جنوبها .

ومهما يكن من امر فان كل المصادر تشير الى موضع التفرع الرئيسى عند منف فى العود الفرعونى ، اى جنوب القاهرة بنحو ٢٥ كم ، وتواصل التقدم شمالا . فاصبح موضع التفرع عند جزيرة الوراق الحالية فى القرن الخامس قبل الميلاد ، ثم انتقل الى موضع بلدة شطانوف فى القرن الخامس عشر الميلادى ، ثم بدأ فى التراجع جنوبا حتى وصل الى موضعه الحالى قرب القناطر الخيرية على مسافة ٢٥ كم شمال القاهرة .

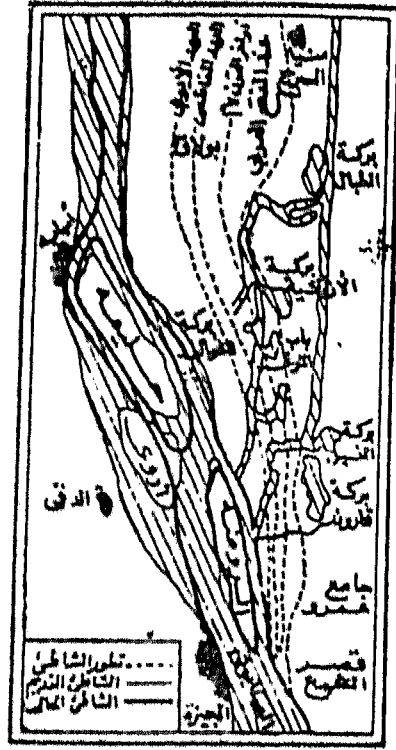
مورفولوجية الدلتا

الاستواء والانحدار :

رغم استواء سطح الدلتا وانبساطه ، فانه لا يخلو من تباين فى المظهر ، يتضح فى اتجاه جنوبى شمالى ، ثم بالتقدم شمالا نظهر فروق فى الانحدار العرضى بين الشرق والغرب (١) . فاراضى الدلتا تنحدر فيما بين القاهرة

-
- (١) راجع الخريطة الكنتورية للدلتا ١ : ١٠٠٠٠٠ وللاستزادة انظر :
أ - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الفصل الرابع عشر ، الصفحات ٧٨٩ - ٨٤١ .
ب - محمد صفى الدين (١٩٧٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٢٢١ - ٢٢٣ ، ٢٥٠ - ٢٥٧ .
ج - محمد منتصر (١٩٦٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٠٩ - ٢١٢ .

ومنسوب البحر المتوسط نحو ١٧
الى ٢٠ مترا في مسافة مقدارها ١٧٠
كم ، أى بمتوسط يبلغ مترا لكل
عشرة كيلو مترات على وجه
التقريب . معنى هذا أن الفاصل
الافقى بين خطوط الارتفاعات
المتساوية يحوم حول ١٠ كم ، فهي
تتقارب نوعا في جنوب الدلتا ،
وتتباعد بالاتجاه شمالا ، فإذا كان
متوسط الانحدار عند رأس الدلتا
هو نحو متر لكل عشرة كيلومترات
نجدده مترا لكل ثلاثين كيلومترا
بالقرب من البحيرات الشمالية ،
حتى لقد يصل الى متر لكل ٥٠ كم .
ويقع نحو نصف مساحة أراضي
الدلتا دون منسوب ٥ متر ، ونصفها
الباقى يقع فيما بين منسوبى ٥-١٧
مترا ، والمتوسط العام لارتفاع أراضي
الدلتا يحوم حول عشرة امتار (١) .



شكل رقم (٢٠)
مجرى النيل في اقليم القاهرة في
العهد الاسلامى (عن كليرجى)

وتعكس خطوط الكنتور الشكل المثلثى المروحي لأرض الدلتا ، فهي
تبدو مقوسة في اتجاه الشمال ، وتعرجاتها مطية تبرز مواضع الضفاف
العالية . وهى فيما بين الفرعين واضحة الامتداد العرضى بين الشرق والغرب
لكنها تنحرف كثيرا تجاه الجنوب الشرقى في شرق فرع دمياط ، ونحو
الجنوب الغربى في غربى فرع رشيد . ويعنى هذا أن السطح في شرق لدلتا
ينحدر نحو الشمال الشرقى ، وفى غربها نحو الشمال الغربى ، بينما ينحدر

(1) Willcocks & Craig (1913), Op. Cit Vol. I, p. 369,

نحو الشمال مباشرة في وسطها ولهذا كان من السهل على المياه أن تجري مع هذا الانحدار الطبيعي في الاتجاهات المشار إليها ، فتصل الى جميع اجزاء الدلتا عن طريق الفرعين والرياحات وما يخرج منها جميعها من ترع الري .

والانحدار فيا بين الفرعين صوب الشمال يعكس طبيعة الارساب في خليج الدلتا اثناء تكوينها ، فالارساب الدلتاوى اسرع بطبيعة الحال في وسط الخليج عنه في جوانبه ، وحينما ظهرت أرض الدلتا فوق صفحة الماء وبدأت الافرع في الجريان فوقها ، تمكنت الوسطى منها من التقدم نحو الشمال وتنميته بالردم والارساب أكثر من الافرع الجانبية ، ومن ثم كان الشكل القوسى المحدب الذى اتخذه ساحل الدلتا .

وكما ان اراضى الدلتا تنحدر انحدارا هينا نحو الشمال ، فانها ايضا تميل ميلا خفيفا جدا نحو الغرب والشمال الغربى . ولعل اراضى محافظة القليوبية في جنوب شرق الدلتا هي اعلاها ، بينما أكثر اجزاء الدلتا انخفاضاً تقع في أقصى شمالها الغربى في البحيرة ، وبحيرتى ادكو ومريوط ومايكتنفهما من برارى . ونتج عن هذا الانحدار الشرقى الغربى لأرض الدلتا هذا الفرق في المنسوب بين فرعى دمياط ورشيد ، فالاول أعلى من الثانى بنحو مترين . وإذا كان هذا الارتفاع الطبيعى يفسر ضمور فرع دمياط وتضخم فرع رشيد ، فقد ساعده الانسان وشد من أزره كثيراً . فلقد كان الفرعان يتلان مقداراً من التصريف متساويا . وبعد ما انشئت قناطر الدلتا أصبحت كمية المياه المنصرفة الى فرع رشيد نحو ضعف الكمية المنصرفة الى فرع دمياط (١) . وبالنظر الى خريطة ترع الدلتا في عهد محمد على (٢) نرى الرى في وسط الدلتا وفي شرقها اعتمد كلية على ترع تأخذ كلها من فرع دمياط ، بينما لم يكن فرع رشيد يغذى سوى ترعة الخطاطبة في البحيرة .

ورغم أن القسم الجنوبى من الدلتا هو أكثر اجزائها ارتفاعاً ، فإنه

(1) Willcocks & Craig (1912), Op. Cit. Vol. I. p. 397.

(2) J. Barois (1911), Les Irrigation en Egypte, Paris, p. 146.

أكثرها استواء وأقلها تضرسا ، وهذا امر طبيعي راجع الى قدم التكوين ونضج مرحلة الترسيب والتسوية ، بالقياس الى الاجزاء الشمالية خامة ما يقع منها دون منسوب ٣ متر ، فهنا يتسع السهل حيث كانت تتشعب أفرع الدلتا ، وتغير مجاريها ، وتسير على هواها بلا ضابط ، ولهذا تكثر فيه الضلوع البارزة ممثلة للاضفاف العالية التي تحصر فيما بينها اراضى منخفضة تزداد وضوحا بالاقتراب من البحيرات حيث المناقع والتربة الطينية المالحة .

ظهور السلخانة :

ظاهرة مرفوجية فريدة لغتت انظار كثير من البحات ومنهم هيوم الذي أطلق عليها هذا الاسم . لانها تبدر في هيئة جزر تلالية حصوية رملية محدبة صفراء اللون ، وفي وسط محيط من الغرين الناعم الداكن ، وهى عادة متسطحة الشكل ، وتلما تكون مستديرة ، وتتفاوت في المساحة والحجم والارتفاع الذى يصل في بعضها الى نحو ١٣ مترا فوق منسوب الاراضى السوداء من حولها . وتنتشر اساسا في جنوب وجنوب شرق وشرق الدلتا ، فتوجد اربع منها في مركز قويسنا بالمنوفية ، واثنان فيما بين بنها وقلوب ، وعدة جزر متناثرة حول فاقوس وكفر صقر بالشرقية ، واكبرها واخمها جزر بنها وقويسنا التي ترتفع ذراها الى نحو ٢٢ مترا فوق سطح البحر ، وكبرها رمال العرقى جنوب شرق قويسنا ، ومساحتها نحو ١٣ كم^٢ (الطول من الشمال الى الجنوب ٤ر٣ كم ، واقصى عرض ٣ر٧ كم ، واقصى ارتفاع ٢٢م) .

ويرى بزل^(١) ان ظهور السلخانة تمثل الاجزاء المندمجة المتماكة من رواسب الدلتا السفلى التي تتألف من الحصى والرمال ، التي ترجع نشأتها الى البلايوسين ، والتي نقلتها وديان جبال البحر الاحمر التي كانت تجري في العصر الماطر ، والقت بها في قاع الوادى ودلتاه . وبعد ان انحسرت عنها مياه البحر ، اخذت أفرع الدلتا في تمزيقها وتعرية اجزائها الهشة ، وتوزيع مفتتها على وجه الدلتا ، وببدو انه قد حدث هذا بين

(1) Ball (1939), Op Cit P 32

هبوط منسوب البحر بنحو ٤٣ مترا دون منسوبه الحالى فى العصر الحدى القديم الاعلى ، بينما صمدت الأجزاء الملتحمة الشديدة التماسك فى وحدة التعرية ، وظلت شاخصة بارزة فوق مستوى السهل الدلتاوى فى هيئة حزام تتألف من الزلط والحصى والرمل الخشن ، وشرعت تتراكم من حولها وفوق هوامشها رواسب الغرين الأسود الناعم .



شکل رقم (۲۱)

ظهور السلحفاة : التوزيع في جنوب وشرق الدلتا

وليس أدل على وجهة رأى بول من تماثل مكونات هذه الجزر الحصوية الرملية بمكونات رواسب الدلتا السفلى ، وتوزع هذه الجزر في جنوب الدلتا حيث تقترب هذه الرواسب السفلى من السطح ، أضف الى هذا التشابه بين تكويناتها وبين رواسب المصاطب النهرية الحصوية الرملية المعاصرة لها ، كما ذكر فورتودا^١ الذى تتفق وجهة نظره في أصل تكوين هذه الجزر تقريبا مع رأى بول .

أما ساندفورد وأركل (٢) فيريان لها نشأة مركبة فبعضها يمثل أجزاء مكشوفة من روائب الدلتا السفلى ، والمدفونة حاليًا تحت غطاء من روائب

(1) Fountain (1915), Op. Cit. pp. 41, 91-94.

(2) K. S. Sandford and W. J. Arkell (1939), *Palaeolithic man and the Nile Valley in Lower Egypt*, Chicago, p. 74.

الطمي الأحدث ، وبعضها الآخر يرتبط أصلا برواسب الطمي التي ترسبت في الحجرى القديم الأوسط كرواسب هوامش الدلتا ، والراى الأخير كما نرى لا يتفق مع طبيعة رواسب ظهور السلحفاة ، كما لا يتفق مع افتراض ربطها من حيث النشأة بتلال الكتبان الرملية الساحلية لذات السبب ، ولسبب آخر يتصل بتوزيعها في اطار مستطيل يشغل أقصى جنوب الدلتا ممتدا نحو الشمال الشرقى ، وتحدد أركانه الأربعة القاهرة والخطاطبة والسبلاوين والقنطرة ، وتبلغ مساحته نحو ٥٠٠٠ كم^٢ (١) .

ساحل الدلتا :

لقد ارتبط نمو الدلتا بالذبذبات التى كانت تطرأ على مستوى سطح البحر المتوسط خلال عصرى البليوسين والبلايوسين . وفى البليوسين الأعلى أخذ منسوب البحر في الهبوط التدريجى الى أن وصل الى أدنى مستوى له فى السبيلى الأعلى ، فأصبح ٤٣ مترا دون مستواه الحالى ، وحينئذ بلغت الدلتا أقصى نمو لها ، وأصبح خط الساحل يبعد عن موضع القاهرة بنحو ١٨١ كم (٢) . ثم أخذ منسوب البحر في الارتفاع التدريجى ، وبالتالي شرع ساحل الدلتا في التراجع منذ نهاية العصر الحجرى القديم الأعلى وحتى أواسط الحجرى الحديث وأصبح يبعد عن القاهرة بنحو ١٧٣ كم ، وواصل تراجعهم حتى بلغ موقعه الحاضر .

وخط الساحل الحالى رغم تقوسه هنا وهناك ، فإنه يخلو من الخلجان المتداخلة المتعمقة ومن الرؤوس البارزة ، فخلجانه أشبه بأقواس فسيحة متسعة وضحلة ، باستثناء خليج أبو قير الذى يأخذ شكلا نصف دائرى متممقا فى اليابس . أما رؤوسه البارزة فى البحر فتتمثل فى مصبى فرعى دمياط ورشيد وفى رأس بوغاز البرلس التى كانت مصبا للفرع السينيى القديم . والبحر ضحل الى شمال الدلتا ، بسبب وجود الرواسب التى كان

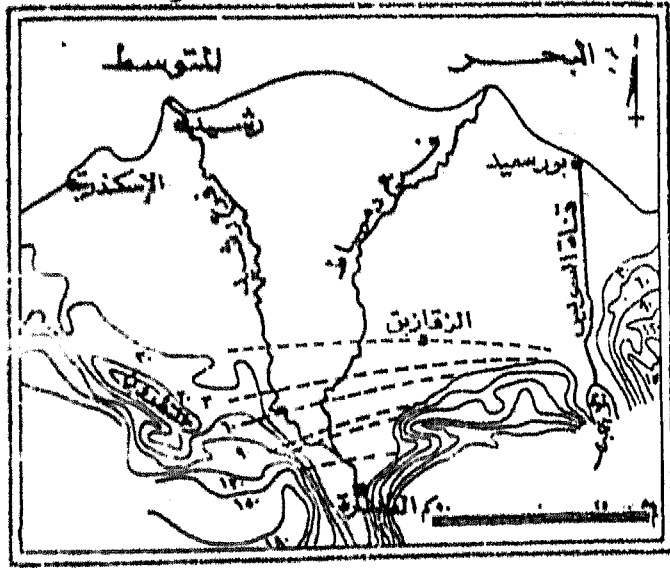
(1) a - K Butzer (1959), Op. Cit. pp. 48-49.

ب - محمد محمود الصياد (١٩٥٣) مرجع سبق ذكره ، الصفحات

١١٥ - ١٢٨ .

(2) Ball (1939) Op Cit pp 41-45, 56

يقذف بها النيل وفروعه كل عام فتتراكم فوق قاعه . وتعلو فتكون سببا في
قلة عمق مياهه في الجزر المباشر للساحل .



شكل رقم (٢٢)

خطوط الكنتور وعلاقتها بخطوط السواحل القديمة

ويمتد ساحل الدلتا فيما بين بحيرة البردويل وخليج أبو قير بهيئة
نطاق نحيف من الحواجز والألسنة الهشة التي تتألف من الرواسب النيلية
التي كانت مياه النهر تلقيها في البحر ، أو تذررها الرياح من سطح الدلتا ،
إضافة إلى حطام القواقع وأصداف الكائنات البحرية المحلية أو التي جلبها
تيار البحر المتوسط الغربي ، وقد ساعد على بنائها وامتدادها ، عدا التيار
البحري ، حركة الرياح المواتية (جنوبية غربية أو شمالية غربية) إضافة
إلى ضعف تأثير حركة الأمواج والمد والجزر .

وتمثل الكثبان الرملية في هذا النطاق مظهرا مرفولوجيا شائعا، وأغلبها
قليل الارتفاع لا يزيد على بضعة أمتار (٢ - ١٠ متر) ، ومحدود الاتساع
الذي يتراوح بين ٥٠٠ - ١٥٠٠ متر (١) ، وتسود الكثبان الهلالية نطاق

(1) R. Said (1958) Remarks on the Geomorphology of the deltaic
Coastal Plain between Rosetta & Port Said. Bull. Soc. Géoge. d'Egypt,
1. 31. pp. 115-123.

الساحل فيما بين الفرعين ، وتنتج ظهورها للشمال ، مص الرياح ، بينما تنفتح قرونها نحو الجنوب ، وتبدو مركبة في كثير من الجهات ، حيث يزحف الواحد ويصعد فوق الآخر ، أو ينحد اثنان وينمزان في شرب واحد .
 أما كثبان ساحل مريوط فأكثر ارتفاعا . وتتركب من الحجر الجيري الحبيبي أو البويضي ، الذي نشأ أصلا من حطام القواقع والأصداف البحرية المختلط أحيانا برمال سيليكية ، التحمت جميعا بمساعدة مياه الأمطار الكربونية واذابتها لبعض مكوناتها الجيرية ، ثم إعادة ترسيبها بين حبات الرمال ، حيث تعمل كمادة لاحمة (١) .



شكل رقم (٢٣)
 بحيرة المنزلة

(١) أحمد العدوي (١٩٣٧) سواحل مصر ، مجلة كلية الآداب ،
 جامعة القاهرة ، مجلد ٥ ، جزء أول ، الصفحات ١٣٩ - ١٥٨ .

بحيرات الدلتا :

وترضع قاعدة المثلث الدلتاوى خلف هذا النطاق النحيف من الألسنة الرسوبية سلسلة من البحيرات والمستنقعات وتمتد بطوله ، وتؤلف وحدة طبيعية تشترك فى أصل النشأة والشكل الى حد كبير ، والبحيرات اربع هى من الشرق الى الغرب : المنزلة ، والبرلس ، وادكو ، ومريوط . وكلها بحيرات ساحلية (لاجونات) أقرب الى الاستطالة ، وتأخذ حدودها الشمالية نفس اتجاهات خط الساحل . وتشترك جميعا فى الضحالة ، فعمق القاع يبلغ مترا دون مئسوب البحر فى بقع محدودة للغاية ، باستثناء مريوط التى تهبط الى ثلاثة أمتار تحت مئسوب البحر . وتتألف قيعانها من طين النمل المزوج بأصداف الكائنات البحرية ، ويتركبها عدد كثير من الحصى والرمال المتفاوتة الأحجام والأشكال ، وسواحلها الشمالية منتظمة قليلة التفرع ، على عكس الجنوبية الكثيرة التسنن ، بسبب البروزات التى تسببها مياه النيل من المجارى النيلية والترع والمصارف القديمة منها والحديثة .

وتتصل البحيرات باستثناء مريوط بالبحر عن طريق فتحات ضيقة تخترق الحواجز الارسابية تعرف بالبواغيز ، والمنزلة اكثرها اتصالا بالبحر عن طريق خمس فتحات تعرف كل منها باسم اشتوم ، أهمها وأشهرها اشتوم الجميل ، التى تمثل المصب الثانى القديم ، وهى أقرب لبوغاز الى بورسعيد ، وفى منتصف ساحل البحيرة اشتوم الديبة ، وهى موضع المصب المنديزى القديم ، ويصل البرلس بالبحر بوغاز البرلس ، حيث كان ينتهى فيما مضى المصب السبىتى ، أما ادكو التى تقع غرب فرع رشيد فترتبط بالبحر ببوغاز المعدية ، وقد انقطعت صلة بحيرة مريوط بالبحر منذ زمن بعيد ، وأصبحت بحيرة داخلية .

وقد تأثرت مساحة البحيرات وما تزال تتأثر بعوامل التجفيف الطبيعية : كارساب الطمي وتراكم البقايا النباتية وسفى الرمال ، والبشرية : مثل شق الترع والمصارف ومد الطرق وجسور السكك الحديدية ، إضافة الى عمليات التجفيف والاستصلاح فى العقود الأخيرة التى تسير على دفعات غير مطردة ، وبنسب غير متكافئة . ولذلك تغيرت مساحات البحيرات من وقت لآخر حسبما يوضحها الجدول الآتى :

جدول رقم (١)

تطور مساحة بحيرات شمال الدلتا بالتفدان

البحيرة	(١) ١٨٨٩	(٣) ١٩١٣	(٢) ١٩٥٦	١٩٨٠	التجفيف المقترح	الباقى (٤)
المنزلة	٤٩٠٠٠٠	٤١٠٠٠٠	٣٢٦٨٤٠	١٧٩٥٠٠	٦٥٠٠٠	١١٥٠٠٠
البرلس	١٨٠٠٠٠	١٤٠٠٠٠	١٣٦٧٣٠	١٣٦٠٠٠	٨١٥٠٠	٥٥٠٠
ادكو	٨٠٠٠٠	٤٥٠٠٠	٣٣٦٤٠	٣١٣٠٠	١٤٣٠٠	١٧٠٠٠
مريوط	٥٠٠٠٠	٦٥٠٠٠	٢٣٦٩٠	١٣٠٠٠	٥٠٠٠	٨٠٠٠
عند مستوى - ٣ م						
أبو قير	٣٠٠٠٠	-	-	-	-	-
المجموع	٨٣٠٠٠٠	٦٦٠٠٠٠	٥٢٠٠٠٠	٤٦١٠٠٠	٢٦٥٩٠٠	١٩٥٥٠٠

يتضح من الجدول انكماش مساحة البحيرات كثيرا بين عامى ١٨٨٩ ، ١٩٨٠ بسبب العوامل الالفة الذكر ، كما اختلفت بحيرة أبو قير التى بدىء فى تجفيفها فى سنة ١٨٩٢ . واذا ما نفذ برنامج التجفيف كاملا ، فإن يتبقى من مساحة البحيرات سوى نحو ٢٣,٦ ٪ أى اقل من ربع مساحتها الاصلية حسب تقدير ويلكوكس عام ١٨٨٩ .

وترتبط نشأة بحيرات الدلتا بأربعة عوامل طبيعية رئيسية ، باستثناء بحيرة مريوط التى كان للعامل البشرى اثر كبير فى ظنورها كمسطح مائى كبير منذ أوائل القرن التاسع عشر ، وفيما يلى موجز لتلك العوامل (٥) .

(١) Willcocks, W. (1889), Egyptian irrigation, London, p. 128.

(٢) Willcocks & Craig (1913), Op. Cit. Vol. II, p. 461.

(٣) سعد قسطندى (١٩٦٠) : بحيرات مصر الشمالية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب - جامعة القاهرة . الصفحة ١٤ .

(٤) جمال حمدان (١٩٨٠) ، مرجع سبق ذكره ، الصفحة ٨٣٢ .

(٥) سعد قسطندى (١٩٦٠) ، مرجع سبق ذكره ، ص ٨ - ١٢ .

٤ - حركة الهبوط التاريخية :

بدأت في الظهور على الأرجح في الفترة السابقة لفتح العربى ، وظهرت نتائجها في أواخر العصر الرومانى وأوائل العهد العربى ، ويقال انها مستمرة حتى الحاضر . والأدلة على هذه الحركة المحلية التى انتابت شمال الدلتا ، تظهر فى البحيرات من البردويل شرقا الى مريوط غربا ، ممثلة فى الجزر والخلجان والاطلال الغارقة (١) . وقد قدر أوديبو هذا الهبوط بنحو ١٤ سم فى كل قرن ، ومجموعه ٢٢٦ مترا منذ بداية الهبوط حتى الحاضر .

٥ - العامل البشرى وعلاقته ببحيرة مريوط :

كانت بحيرة مارية او مريوط فى العهود الفرعونية ظاهرة مميزة لغرب الدلتا ، ويذكر استرابو أن امتدادها يبلغ ٥٦ كم ، وعرضها ٢٨ كم ، وكان ذراعها الغربى يمتد غربا فى اتجاه العميد لمسافة ٦٠ كم ، وكانت عذبة تستخدم مياهها للرى لعدم اتصالها بالبحر (٢) . وقد تضاءلت مواردها المائية بعد ذلك بسبب اضمحلال الفرع الكنوبى منذ القرن الثانى عشر ، وجفاف القنوات التى تصلها بالنيل ، مما أدى الى تحويلها الى أرض جافة معظم السنة باستثناء أواخر الصيف وأوائل الشتاء حينما كانت تتحول الى شبه مستنقع بسبب تسرب بعض مياه الفيضان وتجمع مياه الأمطار .

وقد أغرقت البحيرة بالماء ثلاث مرات منذ عام ١٨٠١ ، الأولى والثانية لأغراض حربية ، والثالثة لأهداف عمرانية ، وتم التغريق عن طريق بحيرة البرقيز التى كانت على اتصال مباشر بالسحر بواسطة القطر التى كانت تطرا على الحاجز البنى الذى يفصلها عن البحر ، ولارتفاع مستوى قاعها عن مستوى قاع مريوط بثلاثة أمتار . ولا يفصل بين البحيرتين سوى جسر ترعة الاسكندرية سابقا وترعة المحمودية حاليا . وحدث التغريق الأول

(١) ١ - محمد محمود الصياد (١٩٥٣) مرجع سبق ذكره ، ص

١٢٢ - ١٢٤ .

b - Ball (1939) Op. Cit. pp. 66-67.

(2) A. De Cosson (1935) Marcotis, London, p. 26.

سنة ١٨٠١ ، والثانى سنة ١٨٠٧ أثناء حملة فريزر ، وكلاهما بواسطة الانجليز ، وصارت مساحة البحيرة حينئذ نحو ٢٠٥ ألف فدان عند منسوب الصفر ، ثم رمم حاجز أبو قير واخذت البحيرة تجف وتعود لحالتها الأولى (١) . وكان التفريق الثالث لأغراض عمرانية واقتصادية ، فاجريت طلبات المكس لتحديد مستوى سطح ماء البحيرة فيما بين ٢٦ - ٣ متر تحت سطح البحر ، وتم التفريق بمياه صرف بحيرة أبو قير التى بدىء فى تجفيفها واستصلاحها فى سنة ١٨٩١ ، كما حول إليها قسم كبير من مياه صرف مدقطة البحيرة .

الفيوم

نشأة المنخفض :

الفيوم منخفض محفور فى الصخر الجيرية الايوسية . يقع جنوب غرب القاهرة بنحو ٩٠ كم ، وغرب بنى سويف مباشرة ، وتبلغ مساحته ١٧٠٠ كم^٢ ، ومحيطه نحو ١٨٠ كم ، والمنخفض ذو نشأة مركبة ساعدت على حفره عوامل بنيوية ، وقامت بالحفر عوامل التعرية (٢) .

وتتمثل العوامل البنيوية المواتية فى أن منطقة الفيوم تتكون أصلا من محدب فسيح للغاية ، يتألف من صخور كثيرة التنوع من حيث خصائصها وبالتالي من حيث مقاومتها للتعرية ، فتتعاقد فيها صخور الايوسين والاوليجوسين فى طبقات من الجير والمارل والحجر الرملى والرمال والطفل والجبس والحصى ، أضف الى ذلك الميل الهين للطبقات تجاه الشمال مما

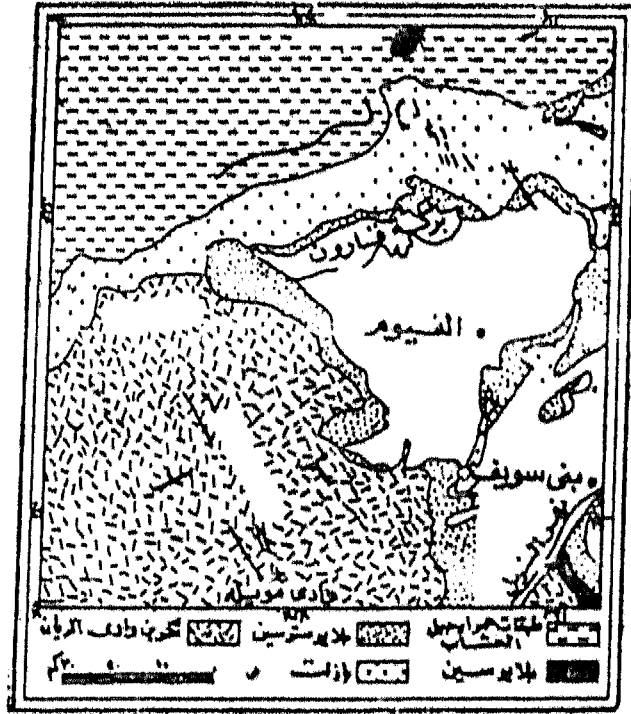
(١) E. Combe (1938), Alexandrie Musulmane. Bull. Soc. Geog. d'Eg. T. XVI, pp. 281-290.

(٢) ١ - يوسف أبو الحجاج (١٩٦٧) ، منخفض الفيوم ، دراسة فى الجيومرفولوجية الجغرافية ، حوليات كلية الآداب - جامعة عين شمس ، العدد العاشر ، مايو ١٩٦٧ ، الصفحات ٦٩ - ١١٥ .

ب - محمد صفى الدين (١٩٧٧) ، مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٣٠٦ - ٣٢٧ .

ج - جمال حمدان (١٩٨٠) ، مرجع سبق ذكره ، الصفحات ١٤٤ - ١٥٢ ، ٧٥٨ - ٧٧٧ .

أدى إلى تكوين تضاريس الكويستا ، فمخفض الفيوم ذو ارتباط بهذا الضعف التركيبي ، أما النشأة الانكسارية فلا تجد لها أدلة تمسدها ، رغم إمكانية تمييز انكسارات صغيرة لها قيمتها في تفسير بعض ظواهر السطح .



شكل رقم (٢٥)

جيولوجية إقليم الفيوم

ويرى ساند فورد وأركل (١) أن منخفض الفيوم بدأ يتكون في أواخر البليوسين وأوائل البلايوسين ، وتم حفره في أواخر العصر الحجري القديم وأوائل العصر الحجري الحديث ، بفعل التعرية النهرية ، فقد تمكنت المجارى المائية الآتية من الغرب أن تنحت تكوينات هضبة الفيوم وتحفر المنخفض ، وهى في طريقها شرقا لتصب في النيل ، الذى كان منسوبه لا بد أن يعلو كثيرا من منسوبه الحالى .

(1) K. S. Sandford & W. J. Arkell (1929) Prehistoric man & the Nile-Fayum divide Chicago. pp 5-11 & 66-77.



شكل رقم (٢٦)
خريطة كنتورية لإقليم الفيوم

ومن الواضح أن هذا الرأي يجانبه الصواب ، ذلك أن البحث دل على أن منسوب النيل في أواخر البلايوسين وأوائل البلايوديموسين كان أعلى من منسوب قاع المنخفض بكثير ، كما أن المنخفض لم يكن على اتصال بالنيل حينذاك ، فضلا عن أن التعرية المائية لا تحفر منخفضات حوضية مستديرة . لهذا اقترح جون بول (١) تعرية الرياح ، فهي وحدها التي تتمكن من النحت والحفر إلى ما دون مستوى البحر ، وتحمل نتاج ما تحفر ضعبا إلى خارج المنخفضات . ولقد سبق بول إلى هذا الرأي كل من بيدنيل (٢) ، وكيثون - طومبسون وجاردنر (٣) ، وأكدوا أن المنخفض قد تم حفره وتجويفه بواسطة الرياح ، ويتفق الجميع على تاريخ حفر المنخفض

(1) Ball (1939) Op. Cit. pp. 189-190.

(2) H. J. L. Beadnell (1905) The topography & geology of the Fayum Province of Egypt, Cairo, pp. 71-31.

(3) G. Caton-Thompson & E. W. Gardner (1934), The desert Fayum Roy Anthr. Inst London.

الذى حدث فى اواخر عصر البلايوسين وانه كان موجودا فى بداية البلايوسنوسين ، لكنه لم يكن قد اتخذ بعد ابعاده الحالية .

وقد عاون الريح فى عملية الحفر وفى رفع الفتات الصخرى واخلاء المنخفض منه عوامل أخرى أهمها : ارتفاع نسبة الصخور الهشة كالمارل والطفل والرمال التى يسهل تفتيتها وحملها ، ثم فعل التجوية الكيميائية التى أشار الى فعلها أبو الحجاج (١) ، وعنده كل الحق ، فى صفور المارل والجير والجبس التى يكثر وجودها فى السطح الاصلى لقاع المنخفض ، خاصة اثناء فترات المطر التى ظهرت مع بداية البلايوسنوسين ، والتى لابد وساهمت فى تعميق المنخفض عن طريق نقل المواد المذابة بواسطة المياه الجوفية الى خارج المنخفض .

وعن دخول مياه النيل منخفض الفيوم وتكوين البحيرة تتفق آراء الكتاب فى مجملها وان اختلفت فى بعض التفاصيل . ففى اوائل عصر البلايوسنوسين داب نهر صغير كان ينبع من هامش المنخفض الشرقى وينحدر غربا الى قاعه ، على نحت مجرىه ذراحب نحو الشرق حتى رق الحاجز بينه وبين بحر يوسف ، فانهار بضغط مياهه التى دخلت المنخفض فملأته من خذل تلك الثغرة التى سميت بفتحة الهوارة أو اللاهون . وهكذا تكونت بحيرة بلغ منسوبها ٤٠ مترا ، ومساحتها ٢٨٠٠ كم^٢ ، اى ١٤ مثلا لمساحة بحيرة قارون الحالية . ثم اخذ مستوى البحيرة يتذبذب بين ارتفاع وانخفاض مع ذبذبات منسوب النيل بداية من العصر الحجري القديم الاوسط ، ونهاية بالهبوط المستمر طوال العصر الحجري الحديث ، الذى نواصل بضراد خلال العصر التاريخى حتى وصلت بحيرة قارون الى حجمها الحالى .

ويرى أبو الحجاج (٢) ان تكوين الفتحة عن طريق افتراض النحت

(١) يوسف أبو الحجاج (١٩٦٧) ، مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٧٨ - ٨٠ .

(٢) يوسف أبو الحجاج (١٩٦٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ١٠٤ - ١٠٧ .

التراجعى لنهر شرقى فريد لم يعد صحيحا بعد الاكتشافات التى تمت عن طريق حفر عدد من الآبار الاختبارية فى قاع الفتحة ، ووصلت الى الأساس الصخرى الايوسينى فيها على منسوب ١٧ مترا تحت مستوى البحر . ونبعا لذلك يعتقد أن تكوين الفتحة قد نتج عن تعرية نهريين (من الأفضل نهريين) كانا ينبعان من الجزء الأوسط منها حيث الاتساع حاليا ضيق لا يزيد على ١ كم ، ويجريان فى اتجاهين متضادين أحدهما شرقا نحو النيل والآخر غربا نحو المنخفض ، واستطاع الغربى منهما بسبب شدة انخفاض مستوى قاعدته وبالتالي نحتته التراجعى الأكثر نشاطا أن يأسر الشرقى فدخلت مياه النيل الى المنخفض .

ويرى معظم الكتاب أن بحر يوسف مجرى طبيعى ، وليس اصطاعيا حفر فى عهد أمنمحت الثالث (الأسرة ١٢) أو على يد يوسف عليه السلام (فى الأسرة ١٧) . وبينما يرى بول (١) ولوران (٢) أن بحر يوسف فرع طبيعى من فروع النيل ، نجد محمد عوض (٣) يعرض فكرة وجيهة لنشأته الطبيعية ، فهو يرى أنه نشأ كنطاق من المستنقعات الهامشية على الجانب الغربى من الوادى حيث كانت تتخلف مياه الفيضان . وأن أحد الأودية التى كانت تنحدر الى منخفض الفيوم استطاع النحت تراجعا حتى بلغ نطاق المستنقعات الهامشية ، فأنحدرت مياهها اليه ، وهكذا تكوّن مجرى مائى هو بحر يوسف ، من الشمال الى الجنوب ، أى تكون جزؤه الأسفل أولا ثم الذى يليه جنوبا ، وبمضى الزمن تمكن من أن يكون لنفسه جسورا تحميه من الفيضان ، وتمكنه من الاحتفاظ بكيانه .

اشكال السلاج

الوحدات المورفولوجية :

يمكن القول بأن المنخفض يبدأ من حافة النحر - على غير ٣٥ متر ،

(١) Ball (1939) Op. Cit. pp. 189-192.

(٢) H. Loran (1929) L'Egypte d'Aujourd'hui, Le Caire, pp. 11-12.

(٣) محمد عوض (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٣ - ٢٢٩ .

وينحدر باطراد الى منسوب الصفر ، ثم سريعا الى ما تحت مستوى البحر بنحو ٤٥ مترا في بركة قارون الواقعة في أقصى الشمال الغربى ، وبذلك يبلغ معدل الانحدار بين ١ : ٥٠٠ ، ١ : ٢٥٠ . وهو على ثلاث درجات ، الاولى بين اللاهون (٣٥ مترا) ومدينة الفيوم (٢٣ مترا) ، والثانية بين مدينة الفيوم وبلدان سنورس وسنهو وأبو كساه (١٠ متر) ، والثالثة بين البلدان الثلاث وبحيرة قارون (- ٤٥ مترا) ، والمسافة بين حدود كل من الدرجات الثلاث عشرة كيلومترات ، وبهذا يتخذ المنخفض شكل المدرج المستدير .

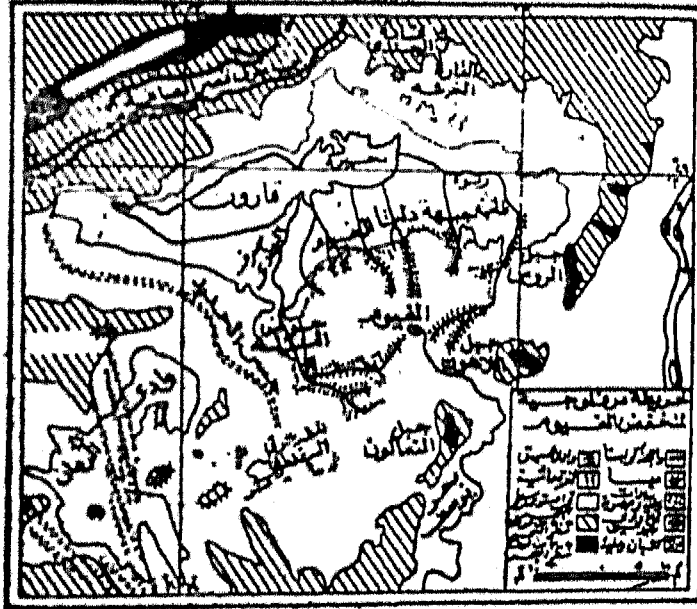
ويحوى المنخفض الكبير زمرة من المنخفضات الصغيرة ، بعضها يتدنى الى ما تحت منسوب البحر ، ويفصل بينها شطوط رملية عالية تمثل سواحل البحيرة الكبرى في مراحل انكماشها . وأوضح هذه المنخفضات ظهورا ، منخفض طامية - الروضة في الشمال الغربى ، ومنخفض الغرق السلطاني في الجنوب الغربى ، يجاوره شرقا منخفض قلمشاه - تطون .

وتمثل المنخفضات الثلاثة وحدات طبيعية من مت وحدات ميزتها أعمال المؤتمر الجغرافى العربى الاول عام ١٩٦٢ ، ثلاثتها الآخر هى : بحر يوسف واللاهون ، ودلتا بحر يوسف ، ثم السهل المتناخم لبركة قارون (١) .

١ - فتحة اللاهون وبحر يوسف والهوامش الشرقية المتاخمة :
رأينا كيف تكونت فتحة الهوارة او ثغرة اللاهون بالنحت التراجعى نهيرين كان 'حدهما' يجرى شرقا الى النيل والآخر يجرى غربا الى قاع المنخفض . وهى تبدو فى هيئة رواق او دهليز ضيق عرضه نحو كيلومترين لكنه يضيق فى الوسط فلا يبريد العرض على ١ كم ، ويمتد من الجنوب الشرقى نحو الشمال الغربى مسافة ١٠ كم . ويجرى خلاله بحر يوسف فوق دعة المنبسط المكون من طمي النيل والذى يرتفع الى مستوى ٢٥ فرق

(١) المجلس الأعلى لرعاية الفنون والآداب والعلوم الاجتماعية (١٩٦٢) ، الفيوم ، القاهرة ، الصفحات ٧ ، وما بعدها .

سطح البحر ، ونظرا لاستواء السطح فإن البحر يجرى بطيئاً كثير التشنج والانعطاف . ويحد الدهليز من الجنوب جبل سد مسدود وحل القلون (ارتفاعه نحو ١٥٧م) ومن الشمال جبل الروس (ارتفاعه نحو ١٣٠م) وجبل اللاهون (١٤٤م) .



شكل رقم (٢٧)
خريطة مورفولوجية لاقليم الفيوم (عن أبو الحجاج ١٩٦٧)

ويتضح وجود الشواطئ البحرية القديمة (١) في الهوامش الشرقية المنخفض وحول فتحة اللاهون ، وأهمها شاطئ + ٣٤م ويرجع للعصر الحجري القديم ، ثم شاطئ + ٢٨م السيلان العمر ، الذي يظهر على كلا جانبي فتحة اللاهون ، ويؤلف قرب بلدة دمشق مصطبة واضحة ، تظهر بوضوح أيضا فيما بين جبل الروس وفتحة اللاهون مشربة على المنخفض ، ومنها جنوبا عبر شرق قلنسوة وأقصرا لاسل ، ثم اختفى

(1) a - Sandford & Arkel (1979) Op. Cit. pp. 67-68.

b - Ball (1969) Op. Cit. pp. 186-189.

٣ - بحيرة قارون والسهل المتاخم لها (١) :

فيما بين خط ارتفاع صفر وشاطئ البحيرة يمتد سهل يتألف من رواسب صلصالية نيلية قديمة مختلطة بالأملاح ، وهي أراضى محل استصلاح بالفيوم . أما البحيرة فهي البقية الباقية من بحيرة الفيوم الكبرى القديمة ، وتستقى بمياه الصرف ، لكن الفاقد بالتبخر أكثر من الإيراد مما يزيد في ملوحتها التي أدت إلى انقراض أسماك المياه العذبة ، وقد صحح مشروع الريان ميزانية مائيتها . والبحيرة بشكل مستطيل طوله ٤٠ كم وعرضه بين ٥ - ١٠ كم ، ولا يزيد عمقها على ٧ م ، ومتوسط منسوب سطحها ٤٥ م تحت مستوى البحر ، ومساحتها عند هذا المنسوب نحو ٢١٥ كم^٢ . ويتوسط البحيرة عدد من الجزر أهمها جزيرة القرون أو القرن الذهبى ، وتتميز شواطئها بكثرة التعرج في خلجان تسمى الجوانات خصوصا شاطئها الشمالى الذى يمتد إلى هامش المنخفض غير بعيد من من حضيض الجبل القطرانى .

٤ - الهوامش الشمالية ومنخفض طامية - الروضة :

تتألف الهوامش الشمالية المشرقة على منخفض طامية - الروضة من جروف طويلة تمتد من الشرق نحو الغرب ، ويشهد انحدارها جهة المنخفض وتصبح هيئة الانحدار في الجانب المضاد مشكلة لأراضى سهلية ، وتلك مكونات الكويستات بواجهاتها شديدة الانحدار ، وظهورها السهلية التى تتفق أسطحها مع ميل الطبقات الخفيف نحو الشمال ، تلك الطبقات المتنوعة في مدى مقاومتها للتعرية . وقد ميز أبو الحجاج (٢) ثلاثة جروف رئيسية شمالى المنخفض أعلاها وأظهرها المعروف باسم اعلوة حيسا الله (أقصى ارتفاع له + ٢٥٤ م) المقطوع في الطبقات الأوليجوسينية المتنوعة الصخور ، أما الجرفان الآخران فقد نحت في الصخور البومينية ، فضلا عن جروف أخرى ثانوية تأثرت جميعا بالتمزق الشديد ، وهنا يصبح الطابع

(١) Ball (1939) Op. Cit pp. 230-237.

(٢) يوسف أبو الحجاج (١٩٦٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحات

السهلى واضحا ، ويمثله سهل الحندى الكبير الذى تتركشه الميسات ، ومنها
قارة الجندى (+ ١٠٦ م) وقارة الفرس (+ ٧٨ م) شمال عربى كوم ونسيم .

ريشرف جبل فطرانى المجلل بطبقة سميكة من البارلت بواجهة رائعة
على منخفض الفيوم فى الشمال الغربى من ارتفاع بين ٣٠٠ - ٣٥٠ م ، فهو
بذلك يعلو بحيرة قارون بنحو ٣٥٠ - ٤٠٠ م ، والمسافة بين الجبل والبحيرة
حوالى ١٥ كم . ومن الجبل صوب البحيرة تتوالى جبهات الكويستات ،
اظهرها جرف قصر الصاغة على بعد نحو ٩ كم من البحيرة . وتظهر بقايا
الشواطىء البحرية القديمة هنا وهناك فى نطاق الهوامش الشمالية . ففى
منطقة قصر الصاغة يظهر شاطئ ٢٢ م (حجرى قديم) ، وشاطئ ١٨ م
(حجرى حديث) شمال كوم أوشيم ، وشاطئ ٤ م ، ٢ م (كلاهما اواخر
حبرن حديث) فى شمال البحيرة .

ويرصع بعض اجزاء من شمالى منخفض طامية - الروضة فى نطاق
صخور الايوسين الاوسط (الى الشمال من كوم أوشيم ببضعة كيلومترات)
كتل صخرية مدورة ، تبرز فوق مستوى الاراضى المحيطة بنحو ١ - ٥ م ،
ويبلغ قطرها حوالى المتر ، يحتشد بعضها بجوار بعض ، ومن هنا جاءت
تسميتها بحقول البطيخ المسخوط ، وتتكون من حجر رملى كلسى صلب
مقاوم للتعرية . ولا يقتصر وجودها فى الهوامش الشمالية للمنخفض ، بل
انها توجد فى الهوامش الجنوبية والغربية ايضا حيث تظهر هناك على
منسوب ١١٢ م .

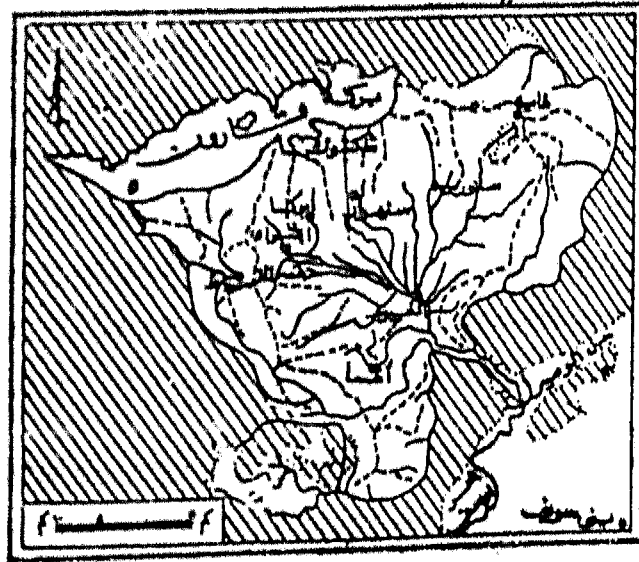
وبعزل ببيدنيل نشأتها (١) بانها مجرد عقد صخرية كبيرة تطلعت عن
التجوية . ويرجح أبو الحجاج (٢) سبب استدارتها لنفس السبب لدى سعى
اليه استدارة الكتل الجرانيتية ، اى الى ما يحدث بداخلها من تمدد شععى
بعد انزياح ضغط الرواسب التى كانت متركبة هزفت وكسخت لتعرية .

(١) Beadnell (1905) Op Cit. pp. 41-48.

(٢) أبو الحجاج (١٩٦٧) مرجع سبق ذكره ، الصفحة ٩٤ .

وثرى سعاد هاشم (١) أن البطيخ المسخوط ما هو في الأصل الانبكات الرملية كانت بمثابة النويات التي تكونت حولها تلك الكتل المنزوعة ، وهي هذه تفسر التشابه بين حقول الانبكات الرملية في التوزيع على طريق القاهرة - الفيوم وحقول البطيخ المسخوط ، وفي الموضع في جهات منخفضة ، وفي الشكل الكروي متفاوت الأحجام ، كما توضح تكوين الكتل المخروطية المستطيلة الشكل التي تتألف من كتلتين كرويتين بينهما جزء مستطيل (في الأصل نهكتان متقاربتان نشأتا عن تراكم الرمال حول شجرتين متجاورتين) .

وفيما يلي الهوامش الشمالية والشمالية الشرقية من جهة وبين دلتا بحر يوسف من جهة أخرى تهبط الأرض الى منسوب الصفير وما درند في منخفض طامية - الروضة ، قطامية على عمق - ١٢ م ، وأثروء - على سور - ٢٠ م ، وفي شمال المنخفض عند قصر رشوان تهبط الأرض على عمق - ١١ م - ١٠ م . المنخفض يكثر البور محل الاستصلاح .



شكل رقم (٢٩)
الري وانماط التصريف بمنخفض الفيوم

(١) سعاد هاشم (١٩٨٥) البطيخ المسخوط دراسة جيومورفولوجية ، المحلة الجغرافية العربية ، العدد السابع عشر ، الصفحات ٩٩ - ١٢٧ .

٥ - الهوامش الجنوبية والجنوبية الغربية :

وتبدأ بمنخفض قلمشاه - تطون ، الواقع بجنوب دلتا بحر يوسف ، ويصلها مصرف السراى . وطحن مستوى تغطيته نربة طينية سميكة سوداء . ويليه باتجاه الغرب منخفض الغرق السلطانى المنفصل عن منخفض قلمشاه بجدار جبرى سميك الا من فتحة ضيقة تصله به ، وتصريفه مركزى ، فانحداراته نحو اكثر اجزائه انخفاضا فى قلبه الذى يهبط الى ما دون منسوب البحر بقليل حيث تكثر البرك والمستنقعات .

منخفض الريان :

هو اهم ووضح ظاهرة مرصحية فى الهوامش الجنوبية الغربية لمنخفض الفيوم وتبلغ مساحته ٧٠٠ كم^٢ عند مستوى + ٣٠ م ، وقصى طوله من الشمال الى الجنوب ٢٥ كم ، واعمق جزء به - ٦٤ م (فى منطقة وسطه مساحتها ٢٢ كم^٢) (١) . ويفصله عن منخفض الفيوم حاجز سميك من الحجر الجبرى يبلغ اتساعه ١٥ كم . وينحدر قاع المنخفض نحو اوطا جزء فى منتصفه ، فتصريفه مركزى ، وفوق المنسوب بين هذا الجزء الخفيض وهوامش المنخفض على ارتفاع ١٥٠ م اكثر من مائتى متر . ويخلو المنخفض من الرواسب النيلية ، مما يدل على ان مياه النيل لم تصل اليه 'طلاقا' (٢) ، لكن سطحه مغطى بالرمال التى تنتظم فى هيئة كثبان وخطوط رممية . ورغم هذا يرى كل من زهران (٣) ، وفوكس (٤) ، مرحلة فى تطور المنخفض وصلت اليه خلالها مياه النيل حينما كانت على منسوب + ٤٥ م ، ربما منذ مائة الف سنة . ونشأة المنخفض مركبة ، مثل افرائه بنصحر - الغربية ومنها حدره - خبر - فيوم . وسر كيب - نحولوحى - والعملات - النكتونة مهدت للعوامل الظاهرية : تجوية ، وميه ، ورياح . والاخير اعطت له ابعاده وهيئته الحالية .

(١) حماد حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحة ٧٧٨ .

(٢) محمد عوض (١٩٤٨) مرجع سبق ذكره ، الصفحة ١٤٠ .

(٣) M. A. Zahran (1973) Wadi El-Rayan . A natural water reservoir Bull. de la Soc. de Géog. d'Eg. p. 85.

(٤) S. C. Fox (1951) Geological aspects of Wadi El-Rayan Project. Cairo pp 1-2.

الصحراء الغربية (الخصائص العامة)

الموقع والمساحة :

تمتد صحراء مصر الغربية من وادى النيل شرقا الى الحدود المصرية الليبية غربا ، ومن ساحل البحر المتوسط شمالا الى الحدود المصرية السودانية جنوبا . وتزيد مساحتها قليلا على ثلثى مساحة مصر ، اذ ساهز ٦٨١٠٠٠ كم^٢ . وهى تتسع فى الجنوب حيث يبعد عنها النيل شرقا ، وتضيق نوعا فى الشمال .

الارتفاع والانحدار :

وتبدو بهيئة هضبة عظيمة موسطة الارتفاع الذى يبلغ نحو ٢٠٠٠ م فى المتوسط ، وتندرج فى الارتفاع من الجنوب حيث يبلغ نحو ١٠٠٠ م الى الشمال حيث تطل على الساحل بحوالى ٢٠٠ م ، وقصى ارتفاعه فى جبل العوينات بين ١٨٠٠ - ١٩٠٠ م ، وتندرج ايضا فى الارتفاع من النيل شرقا الى العوينات غربا . والسطح بذلك مننظم على مدى البصر ، لا يقطع سوى واجهات الكويستات التى تحدد نطاقات تلامس التكاوين الجيومورفية ، والمنخفضات التى تحازيها .

ظاهرة الكويستا :

ولقد ادى الميل العام للطبقات من الجنوب الى الشمال ، اضافة الى التركيب الصخرى الذى يتألف فى كل الاحوال من طبقة سطحية صلبة ، تتركز على صفوف هشة الى تكوين الظاهرة الكريستات عند نطاقات الحدود بين مختلف التكاوين الجيومورفية ، وعند حضيض كل واجهة كريستاتية منخفضة هامشه الشمالى جرف شديد الانحدار ، وهامشه الجنوبى يتألف بالتدريج فى الصحراء ، فالجروف الشمالية (واجهات كويستات) المنطية على خط المنخفضات الجنوبية ، الخارجة والداخلية ، تتألف من طبقات علوية من الصخور الجيرية الكريستاسية الصلبة ، التى تتركز على طبقات سفلى من الرمال وشرائح الطفل والطين الهشة وطبقات نفوسات . أما واجهات الكويستات المشرفة على نطاق المنخفضات الشمالية ، التى تتركز والقطارة وسيوه ، فتتركب من غطاء علوى جبرى موسمى صلب يرتكز على راسب حطامية هشة .

تتفق مع نطاق تلامس الخرسان النوبى والطباشير الكريتاسى ، والفرازة والبحرية مع التقاء صخور الكريتاسى والايوسين ، بينما تضم صخور الايوسين والميوسين سيوة والقطارة فيما بينهما ، ويقع منخفض الفيوم - الريان فيما بين تكاوين الايوسين والاوليجوسين ، ووادى النطرون بين الاوليجوسين والبلايوسين .

النشأة :

اختلفت اراء الباحثين وتعددت فى كيفية نشأة المنخفضات ، وبمكر تصنيفها فى مجموعتين :

الاولى : تؤمن بالنشأة الجيولوجية ، وتضم افكارا تخص التكاوين الصخرية ، وعمليات الالتواء والانكسار .

والثانية : تحبذ النشأة عن طريق العوامل الخارجية كالماء الجارى وفعل الرياح .

وسنرى من عرضنا اللاحق لمختلف الآراء أن أيا منها مفردا لا يمكن أن يفي بتفسير النشأة ، كما أن النظريات التى تصلح لتفسير نشأة منخفض معين قد لا تصلح لتوضيح أصل الآخر . وفيما يلى عرض انتقضى لمختلف النظريات .

النظريات الجيولوجية

نظرية التلامس الجيولوجى :

وهى التى تقول بتوزيع المنخفضات على امتداد مناطق الحدود بين مختلف التكاوين الجيولوجية ، ويحبذها الألماني بفاننشثيل⁽¹⁾ ، الذى يرى فيها نطاقات ضعف تتمكن العوامل الخارجية من زلتها وتحولها ، ومن ثم تكوين واجهات الكويستات التى نكتف المنخفضات . ويعمل رشر

(1) M. Pfannenstiel (1953) Das Quartier der Levante, II., Die Entstehung der Aegyptischen Oasen-depressionen. Meinz.

سعيد(١) ، للأخذ بهذه النظرية ، ويضيف إليها زيادة في الايضاح والتعزيز أن مواضع المنخفضات تتميز دائما بغطاء رقيق من الصخر الجيري مما سهل عملية تقويضه والوصول إلى ما تحته من صخور سفلية حطامية كلاستية هشة ، هي راسب معرة في حلة منخفضة القطارة وسيوه ، وطنين (شيل) الداخلة الهش في منخفض الداخلة والخارجة ، وطنين (شيل) اسنا اللين في منخفض الغرافرة والبحرية .

النظريات التكتونية :

يرى كنيتش وياالوز(٢) ، أن نشأة المنخفضات ذات ارتباط وثيق بالتدعيم التكتوني والكمور ، التي حددت أطر المنخفضات ، وسهلت عمليات الحفر والتعميق بواسطة العوامل الظاهرية ، وهذا ما ينكره رشدي سعيد(٣) بناء على أبحاثه الدقيقة في منطقة القطارة وهضبة مارما ريكا . ويشير إلى وجود تجاويف ومنخفضات ثانوية تنشأ في الهضبة التي تميل طبقاتها وتنحدر بلطف نحو الشمال ، وتمتلئ تلك المنخفضات بالمياه التي تذيب التكوين فتتسرب كمحلول ، أو تفتتها فتذروها الرياح . وحالما يتحطم الغطاء الصخري الجيري الرقيق الصلب ، تنشط التجوية والتذرية ، وتسرع عمليات التجويف والحفر . فضلا عن ذلك فإنه يستبعد النشأة التكتونية لكل منخفضات 'صحراء الغربية' ، ويرى أنها حفرت في هضاب تم رفعها دون حدوث أدنى ضغط أو شد ، وتخلو جميعا من العيوب والانكسارات ، كما وأن جروفها الشديدة الانحدار والتي تمثل واجهات الكويستات ناشئة بالتأكيد عن طريق التعرية ، ولا تمت بصلة لعمليات تكتونية .

ويؤمن محمود إبراهيم(٤) بالنشأة التكتونية للمنخفضات جميعا ،

(1) R. Said (1960) New light on the Origin of the Qattara depression. Bull. Soc. Géog. d'Ég. T. XXXIII, pp. 37-44.

(2) G. Knetsch & M. Yallouze (1955) Remarks on the Origin of the Egyptian Oasis depressions. Bull. Soc. Géog. d'Ég. T. 28, p. 22.

(3) R. Said (1962) Op. Cit., p. 14.

(4) M.M. Ibrahim (1952), The effect of static electrical charges on wind erosion & the origin of depressions in the Libyan desert Cairo

وحالما تتكون تمبج احواض تصريف مائى مركزى ، فتسحدر الى قيعنه
المياه التى تتسرب خلال الفواصل والشروخ والشقوق الكثيرة الناتجه عن
التكسر والتمزق التكتونى ، مما يؤدى الى تحلل الصخور بالاذابة ، يصرف
بعضها كمحلول ، وما يتبقى منها يكون هشا تستطيع الرياح تذريته واحلاه
المنخفضات منه ، ومن ثم تزداد المنخفضات اتساعا وعمقا بمرور الزمن .

ويرى بول وبيدنيلى (١) لبعض المنخفضات نشأة فى مناطق تتصف ببنيات
قبابية مثل منخفض البحرية ، كما يعتقدان مع غيرهما لمنخفض الخارجة
والداخلة نشأة فى ثنيات التوائية محدبة ، وتتميز قمة الثنية بقلة ملك
الطبقة الغطائية الصلبة ، كما تأثرت جميعا بالتكسر والتمزق مما اصغفها
فتآكلت بعوامل التعرية ، وتحولت الى احواض ، فاصحت ضربا من
التضاريس المقلوبة . واذا صح رأى بول فى اصل نشأة منخفض البحرية ،
الذى تحيط به الحافات من كل جانب ، فى منطقة بنيتها قبابية اصل ، ثم
تعرضت للتكسر والتمزق ، فانه لا يصح بالنسبة لمنخفض الواحات الخارجة
والداخلة اللذان يشغلان ثنيتين التوائيتين مقرتين على جانبى ثنية محدبة
محسبما يرى عبيده شطبا (٢) .

نظريات العوامل الخارجية

نظريتا الحفر المائى بالمجارى وبالفعل الكيماوى :

يرى بعض الباحث ان منخفضات الصحراء الغربية قد حفرت بواسطة
المياه الجارية ، ومنهم ساند فورد وآراكل فى بحثهما لمنخفض الفيوم (٣) .
وكذلك كويله (٤) الذى يرى ان منخفض الخارجة يمثل جزء من تقطع

(1) J. Ball & H. J. L. Beadnell (1903) Baharia Oasis : Its topography and Geology Cairo, pp. 15-17.

(2) A. Shata (1961) Remarks on the regional geologic structure of ground water reservoirs at Kharga & Dakhla oases, Bull. Soc. Gèog. d'Eg. pp. 152-155.

(3) Sandford & Arkell (1929) Op. Cit. pp. 67-69.

(4) L. W. Collet (1926) L'Oasis de Kharga dans le désert libyque. Ann. Gèog. Paris, T. 35, No. 198 pp. 527-534.

الطولى لجرى النهر اللبسى القديم المندثر . وكان من السهل نفى هذه الافتراضات ، فالأنهار تنشئ بيئة وديان طولية لا بيئات حوضية مغلقة عظيمة الأبعاد ، ومجوفة فارغة من الحشو الارسابى . ويرى بول^(١) وآخرون أن امطار البلايوسين قد ساهمت فى حفر المنخفضات ومنها الخارجة فى مراحل تكوينها الأولى ، وإن كانت كيتسون - طومبسون وجاردنر^(٢) تريان أن منخفض الخارجة قد تم حفره أثناء الزمن الثالث . وفى رأينا أن هذا لا ينفى أثر فعل المياه ، فالبلايوسين أيضا كان ممطرا فى جنوب الصحراء^(٣) . ويؤكد كنيش وياللوز^(٤) أهمية نعية المياه فى حفر المنخفضات فى مراحل تكوينها الأولى ، ويحذرن عملية التجوية الكيميائية عن طريق الأذابة بالمياه الكربونية ، التى سمياها باسم Exsudation ، وهذا ما ذهب اليه رشدى سعيد لتعليل اذابة وتحطيم الغطاء الصخرى الصلب فى منطقة المنخفضات الشالية على نحو ما ذكرنا آنفا .

نظرية النحت بفعل الرياح :

تكاد تتفق آراء معظم الباحثين ، بشكل أو بآخر ، على أهمية الدور الذى لعبته الرياح فى حفر منخفضات الصحراء الغربية ، وذلك منذ أن نشر بول^(٥) رايه القائل بأن تلك المنخفضات ما هى الا نتيجة لفعل الرياح ، وإن عمق قيعانها يتوقف على مستوى الماء الأرضى الذى يمثل بطريقة ما ،

(1) a - J. Ball (1901) Kharga Oasis : its topography & geology. Govt Press, Cairo. p. 95.

b - J. Ball (1933) Further remarks on the Kharga Oasis Geog Jour. London. pp. 33-43.

(2) C. Caton-Thompson & E. W. Gardner (1932) The Prehistoric Geography of Kharga Oasis Geog Jour. No 5 pp. 388-403

(٣) حوده حسن جوده (١٩٧٠) عصور لطر فى نصحراء الكبرى لافريقية . مجلة كلية الآداب - جامعة الاسكندرية (منشور بلالمانية فى مجلة العصر الجديد والحاضر) عام ١٩٦٩ .

(4) Knetsch and Yallouze (1955) Op. Cit. p. 25.

(5) J. Ball (1927) Problems of the Libyan Desert Geog. Jour 70

مستوى قاعدة لنحت الرياح . وقد اذرت الرياح كميات ضخمة من المحتوى الرملى للتكوينات التى فككتها ، وأرسبتها فى شكل سلاسل عظيمة من الكثبان الرملية . ونظرا لأن هذه المنخفضات تمثل أحواضا داخلية مغلقة لا ارتباط لها بالبحر ، فإنها تحسب دائما امثلة نموذجية لفعل التذرية او الاكتساح بفعل الرياح فى المناطق الجافة .

ويرى بول أن افقية الطبقات الميوسينية ، وتميزها بتعاقب طبقات صلبة مع أخرى هشة لينة ، قد عاون الرياح على حفر منخفض القطارة ، ومثل هذه المعاونة قدمها للرياح أيضا مظهر البنية القبائى الذى اتصفت به منطقة منخفض البحرية ، والثنيات الالتوائية المحدبة والأخرى المقعرة فى مناطق المنخفضات الأخرى ، على نحو ما سبق أن شرحنا . ويعتقد بول وغيره من محبذى النظرية الهوائية ، أن الرياح هى المسئولة عن تراجع حافات المنخفضات ، خاصة حافات الشمالىة (وأجهات الكويستات) التى تتميز دائما بشدة الانحدار ، وتتعاقد طبقت صخرية صلبة عليها مع أخرى سفلية لينة تنحيتها الرياح ، فتتدهار العليا ، وتبعاً لذلك تتراجع تلك الحافات وتتسع مساحات المنخفضات .

ورغم كثرة المؤيدين للنظرية الهوائية ، فهناك عدد من البعث يقلل أهمية الرياح فى حفر المنخفضات ومنهم محمود إبراهيم^(١) الذى ينفى أهمية التعرية الهوائية بسبب اكتساب حبات الرمال لشحنات كهربائية تؤدى الى توليد قوة طرد بينها ، فتقلل من اصطدام حبات الرمال بوجه الأرض اثناء العواصف الترابية . كما يعتقد وولدريدج^(٢) أن الرياح لا تقوى على حفر منخفضات كبيرة ، وإن كان باستطاعتها - عن طريق التذرية - حمل الرؤاسب وإغلاها بالمنخفضات منها .

(1) M.M. Ibrahim (1952) The effect of static electrical charges on wind erosion & the origin of depressions in the Libyan Desert, Cairo.

(2) S. W. Wooldridge & R. S. Morgan (1961) An Outline of Geomorphology, London pp. 273-279.

نظرية مركبة(*)

نحن نستبعد النشأة التكتونية لمنخفضات الصحراء الغربية المصرية والصحراء الليبية^(١) أيضا (مثل أوجله وجالو ومراده في الشمال ، والكفرة ومنخفضات فزان في الجنوب) فهي ليست ثنيات التوائية مقعرة كما يرى عبده شطا ، فكل الأوساط الجيولوجية التي تقع بها المنخفضات بما فيها الحافات المشرفة عليها من كل الجهات ، تتركب من طبقات صخرية تميل جميعها ميلا هينا نحو الشمال ، ومن ثم فليس هناك تقابل في الميل الطبقي بحيث يمكننا أن نتصور ثنيات التوائية مقعرة حوضية تميل الطبقات الصخرية صوب مدورها . وبالمثل فإن ذات الميول الطبقيّة تنفى وجود ثنيات محدبة أو تراكيب قبابية كما اعتقد بول وبيسنيل ، ويعترف كل الباحث تقريبا بخلو المنخفضات من البنيات الانكسارية المهمة ، وما ذكر منها ثانوى غير ذى بال ، بل ان رشدى سعيد ينفي نفيا قاطعا للنشأة الانكسارية للمنخفضات التي ارتاها كنيثش وبياللويز ، ويؤكد أن كل المنخفضات المصرية حفرت في هضاب تم رفعها دون أدنى ضغط أو شد . وهذا ما حققته أبحاث جودة في منخفضات صحراء الجمهورية الليبية .

وفي الوقت الذي نستبعد فيه النشأة التكتونية لا ينبغي أن نهمل العامل الجيولوجى . فعلى الرغم من أن كثيرا من الباحث يرجعون ، كما رأينا ، نشأة مثل هذه المنخفضات الصحراوية الضخمة لفعل عامل التفتت أو عامل الاكتساح (التذرية) الهوائى أو كليهما معا ، فإننا نميل الى الاعتقاد بضرورة وجود نمط من أنماط الضعف الجيولوجى في المناطق الأصلية ، كى تكون بمثابة بيئة صالحة لفعل عوامل التعرية سواء كانت تتمثل في الماء الجارى أو في الهواء المتحرك أو في التجوية بنوحيها .

(*) رأى المؤلف .

(١) ١ - جودة حسنين جودة (١٩٧٣) مرجع سبق ذكره ، الجزء الأول ، البحث الثانى ، الصفحات ٢٧ - ٦٨ .

ب - جودة حسنين جودة (١٩٧٥) أبحاث في جيومورفولوجية الأرض الليبية ، الجزء الثانى ، البحث الرابع ، الصفحات ١٠٥ - ١١٨ .

والضعف الجيولوجى فى منطقة ما يتمثل فى كسور تصيبها أو فى التواءات تعترىها ، ومن هذا وذاك تخلو مناطق المنخفضات أو تكاد . وقد يتمثل الضعف الجيولوجى فى نطاق صخرى حدى عنده تتلامس صخور متفاوتة الصلابة تنتمى لعصرين مختلفين ، بالإضافة الى ضعف تلك الصخور أو بعضها وقابليتها للتأثير السريع بعمليات التجوية والتعرية ، وهذا ما وجدناه بصورة مثالية فى مناطق المنخفضات ، وشرنا اليه حين الكلام عن «الموضع» وعلى امتداد نطاقات التلامس كانت تجرى خطوط السواحل . وتتكون البحيرات الساحلية الطويلة ، وترسب صخور المتبخرات ولهذا نجد التتابع الطباقى يحوى - عدا الصخور الجيرية والطباشيرية - الشيل (الطفل) الرمادى والمخضر ، والشيل الرملى ، والمارل والصخر الرملى والجنس . وكل هذه الحقائق تشير الى أن أقساما هضمة من التكوينات المحتوية على الأملاح والتي كانت تشغل مواضع المنخفضات قد تآكلت وأزيلت بطريقة أو بأخرى .

وتصورنا لنشأة المنخفضات وتطورها حتى أصبحت بأشكالها الحالية
نجمه فى الآتى :

عندما كانت البحار الجيولوجية القديمة تأخذ فى الانحسار كانت مواضع المنخفضات بمثابة لاجونات ضحلة ، وعلى اتصال به ، وفيما تراكمت الرواسب اللاجونية بالإضافة الى التكوينات البحرية الجيرية ، سواء كانت كريتاسية أو أيوسينية أو مايوسينية . وحالما كانت تتراجع البحار وتنقطع الصلة بينها وبين اللاجونات ، كانت مياه الأخيرة تجف بنسب وبمتسخر ، وتصبح فى هيئة تجاويف ضحلة فى وسط من الصخور الجيرية المسطحة .

وليس من السهل القطع ببداية جفر المنخفضات ، لكننا نرجح بداية تكون كل منخفض عقب انحسار مياه البحر ، وانفصاله عن اللاجون الذى شكل موضعه الأسمى . وتبعاً لذلك فإن المنخفضات الجنوبية أقدمه نشأة ، وكانت بذاتى تكونها فيما بين الكريتاسى والايوسين (فى الباليوسين) ، والشمالية أحدثها ، واتفقت بداية تكوينها فى الميوسين ، واستمر السفر والتوسع حتى وقتنا الحالى .

ويتفق معظم البعاث على أن أراضي مصر قد اتصفت بمناخ رطب منذ بداية عصر الايوسين ، وهذا لا ينفي توالى ظروف المطر والجفاف أثناء مرور تلك الأعصر الطويلة حتى عصرنا الحاضر ، ومن ثم ساهم فعل كل من المياه والرياح في حفر وتجويف هذه المنخفضات وتوسيعها . ففي أثناء فترات المطر كانت تتلقى كميات كبيرة من المياه عن طريق مباشر هو التساقط ، وعن طريق الجريان السطحي أيضا .

وكان تأثير المياه ذا شقين :

الشق الأول : يتمثل في فعل مياه المطر المحتوى على غاز ثانى اكسيد الكربون ، وتأثيره في تحليل واذابة الصخور الجيرية والمارل والجبس والأملاح . وقد استطاعت المياه أن تنشئ كهوفا ومجارى باطنية محدودة ، ظلت تتسع وتتشعب وتسترق سقوفها ثم تلهار ، كما تكونت فجوات وحفر وبالقوعات ، وكلها ظواهر تشبه ما نجده الآن في مناطق الكارست الجيرية الرطبة ، وأخذت تلك الحفر والفجوات تتسع وتتشابك ويتصل بعضها ببعض منشئة لمنخفضات أكثر اتساعا . وقد أشار لأهمية التجوية الكيميائية في تسهيل وتيسير مهمة عوامل التعرية الأخرى كثير من البعاث سبق أن ذكرنا منهم كنيكسن وباليوز (١٩٥٥)^٢ ورشدى سعيد (٢٤٦٠ : ١٩٦٢) ، وأبو الحجاج (١٩٦٧) وجودة (١٩٧٣ ، ١٩٧٥) .

وقد كانت هذه المواد الذائبة تغور في الأعماق أو تجد لها طريقا صوب الشمال خلال الطبقات الصخرية التى تميل في ذات الاتجاه . أما المواد المتخلقة الصلبة فكانت تتعرض للسقى بواسطة الرياح حثما تجف خصوصا في النصف الصغيفى من السنة ، وكانت كل من عمليتى الاكتساح (التذرية) والنحت بواسطة الرياح تعظم ويشد أثرها بالطبع أثناء فترات الجفاف^١ .

والشق الثانى : لتأثير المياه يتمثل في الماء الجارى . وهذا قد نستطيع تصور وجود أخوار تسير مع الاتجاه العام لمحور المنخفضات ، ولكن

(١) جودة حسنين جودة (١٩٦٤) الاكتساح والنحت بواسطة الرياح ، مجلة كنية الأدب - جامعة الاسكندرية .

نحسبها أخواراً راکدة أو شبه راکدة ، وتنصرف مياهها بالتبخر وبالتسرب شمالاً ، واليهما كانت تنتهى كثير من المسيلات المائية ربما من كل الاتجاهات مشكلةً انماطاً من التصريف المركزى . وعلى الرغم من اننا نستبعد افكار الحفر بواسطة لإنهار كالنيل الليبى المنسدر ، فاننا نحبذ الفكر الخاص بالأخوار والجداول المائية وأهميتها فى تجويف المنخفضات الصحراوية .

من هذا نرى أن منخفضات الصحراء الغربية المصرية (والليبىة بل والكبرى عموماً) قديمة النشأة ، وأن قد تضافرت عوامل معاونة على الحفر والتشكيل أغلبها جيولوجى ، وأخرى مسئولة عنهما أغلبها ظاهرية وتتمثل فى فعل المياه والرياح التى تناوبت التأثير خلال اعصر الزمنين الثالث والرابع . ومثل حوالى الألف الثالثة قبل الميلاد ، بدأت تحل باراضينا ظروف المناخ الجاف الحالية بعملياتها الجيومورفولوجية المعروفة ، وهى التى خلعت على المنخفضات الصحراوية اللمسات الشكلية التى تبدو بها فى وقتنا الحاضر (١) .

صحراء الحمادة والعرق :

رأينا كيف توصف الصحراء الغربية بأنها صحراء منخفض وهضبة ، واتضح لنا أهمية المنخفضات وتوزيعها فى تشكيل سطحها . أما الهضبة فهى حمادة وعرق . وصحراء الحمادة تسود الهضبة ، وتجتزئ من مساحتها نحو الثلثين ، أما الثلث فمن نصيب صحراء العرق .

صحراء الحمادة :

فيما تبدو الصخور عارية مكشوفة ، فهى حجرية متنوعة الصخر ، فى الجنوب تتألف من الخرسان النوبى ، يليه الجير والطباشير الكريتاسى ثم الجير الايوسينى فالجير الميوسينى فى الشمال . وتغطى معظم اسطح

(١) للاستزادة فى معرفة العمليات الجيومورفولوجية المناخية فى اواخر الزمن الثالث وأثناء الزمن الرابع انظر : جودة حسنين جودة (١٩٨١) جغرافية الزمن الرابع (أبحاث فى جيومورفولوجية عصرى البلايوسين واليوسين) دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .

صحراء الحمادة مهدب الخفاف نوعية مخزورها بفشاء رقيق في العادة ، لكنه صلب سلف من الأملاح أو ترسبات الحير أو أكاسيد الحديد والمنجنيز أو حتى من درات صرايية ملتصقة ، وهذه القشرة لرقيقة ناتجة عن تبخر مياه الحانيل الملحبة وترسب محتواها الملحي على السطح ، وتطلق عليها أسماء عدة باللغات الأجنبية ، وتسمى بالعربية طلاء الصحراء ، وهي تحمي الصخر أسفلها من فعل الرياح إلا إذا كانت محملة بالأتربة والرمل ، فتتمكن حينئذ من تمزيقها .

وحيثما تنفخ الرياح المترية على وجه الحمادة تنحت فيها أشكالاً غاية في الغرابة ، يطلق عليها الألمان اسماً عاماً هو «الشواهد» Zeugen التي تشخص بارزة في هيئة هضبت تسمى «فور» (جمع قاره) أو تلال مخروطية شديدة الانحدار الجوانب تسمى «الجيال الجزيرية» ، أو كتل صخرية ناتئة في شكل قواعد النمايل ، أو في هيئة الموائد ، أو عشي الغراب ، أو تنتكور الكتل الصخرية وتبتدبر وتمفل فتشبه البطيخ الذي يدعى بالمسحوط . وتنشأ تضاريس «الخرافيش» التي تشبه «اليساردانج» عن طريق نحت الرياح لخطوط غائرة «أخاديد» تفصل وتوازى ضلوعاً صخرية بارزة ارتفاعها بضعة أمتار ، وتمتد الظاهرتان متلازمتين عبر مسافات طويلة بطول هامش الهضبة الحيرية المشرقة على وادي النيل ابتداء من نجع حمادى حتى الجيزة (١) .

وتكاد تحتمى الأودية ، والسبب الرئيس ضعف الانحدار . حقيقة أن الخفاف شديد ، لكنه سبب حديث مستجد . ولا شك أن الصحراء كانت تزخر بشبكات من التصريف المائي أبان أعصر المطر ، لكنها كادت ضحلة لم تنطبع بالقدر الذي يكفل لها البقاء كالحل في الصحراء الشرقية ، أو حتى في الصحراء الليبية . وما يوجد منها الآن قصير ضئيل : فلى الشمن حيث المطر الشتوى تنصرف المياه إلى وديان البحر المتوسط ، وبحو النيل

(1) S. Beheiry (1967) Geomorphology of the Western Desert Margin between Sohag & Nag Hamadi, Egypt Bull. Soc. Gèog. d'Ég. pp. 52-56.

من خافة الهضبة ، لعل أهمها وادى كلابشه ، ونحو أعماق المنخفضات من هوامشها ، ثم أخيرا تصريف متشعب متواضع من جبل العوينات والجلف الكبير .

صحراء العرق :

تتخذ في هضبة مصر الغربية ثلاثة أشكال هى : بحر الرمال ، والكثبان الطولية ، والكثبان الهلالية أو البرخان .

ويقع بحر الرمال العظيم الذى يغطى نحو ٣٦% من مساحة الصحراء الغربية فيما بين منخفضى سيوه وجغبوب شمالا حتى مشارف هضبة الجلف الكبير جنوبا ، وهى مسافة تناهز ٥٠٠ كم طولا ، ويبلغ عرضه زهاء ٢٠٠ كم ، بمساحة اجمالية تقارب عشر مساحة مصر . ويبدو فى هيئة مسطحات رملية هائلة قليلة التموج ، ترصعها تلال الرمال مرتبة فى الغالب فى سلاسل طولية (سيوف) متوازية ، ويطراوح ارتفاع الكثبان بين ٥٠ - ١٥٠ مترا ، وهنا وهناك تتبعثر الكثبان واكوام الرمال فى أشكال غير منتظمة ، وتفصل بينها منخفضات وممرات متعرجة ، كما تظهر أحيانا كثبان هلالية تتجه قرونها نحو الجنوب . وتتخذ جميع أشكال التراكبات الرملية اتجاه الشمال الغربى - الجنوبى الشرقى ، وهى الاتجاه السائد للرياح التى تهب على مصر .

والكثبان الطولية التى تعرف بالغرود^(١) : مظهر جمرفلوجى فريد فى صحرائنا الغربية ، وهى صفوف متطاولة نحيفة ومتوازنة ، ويتألف كل غرد منها من سلسلة طويلة من التلال الرملية التى يأخذ كل تل منها شكل القوس أو الهلال (برخان) . وتفصل بين الغرود دهاليز توازيها ، قيعانها صخرية وقد تغطى بالرمال . ويشيع وجود الغرود فى نطاق ضخم يمتد جنوب القطارة والواحة البحرية - ولعل غرد أبو الحاريق أشهرها وأطولها وأضخمها ، كما أنه أكثرها قربا من وادى النيل . ويمتد من شرقى منخفض

(١) H. J. L. Beadnell (1910) Sand dunes of the Libyan desert. Geog. Jour. Vols 33 pp. 379-395.

البحرية حتى شمال الخارجة ، وطوله ٣٥٠ كم بامتداد شمالى غربى - جنوبى نرفى . وتحرك رمال الغرد بمعدل ١٠ م كل عام ، وقد استغرق تكوينه حسبما يرى بول (١) ٣٥ ألف سنة . وتوجد غرد أبو المحريق متدداً له فى منخفض الخارجة نفسه مسافة تبلغ نحو ١٥٠ كم .

والكثبان الهلالية أو البرخانات مظهر مهم من مظاهر التراكم الرملى ، وتنتشر على الخصوص الى الجنوب من دائرة عرض منخفض الخارجة ، حيث تسود رياح شمالية دائمة ومعتدلة القوة ، وتحمل كميات متوسطة من الرمال . وتختفى الكثبان الهلالية حوالى دائرة عرض وادى حلفا ، لتحل محلها غطاءات منبسطة من الرمال تفتersh مساحات تبلغ عدة مئات من الكيلومترات المربعة .

نشأة أشكال التراكم الرملى وتحركاتها :

يرى بيدنيل وبول أن رمال الغرود مشتقة من تكوينات منخفض القطارة ، ويعتقد مري (٢) أن رمال بحر الرمال من ذات المصدر ، ولا شك أن المواد المشتقة من حفر المنخفضات الأخرى قد شاركت فى تكوين مختلف أشكال التراكم الرملى . رغم أن نتاج حفر منخفض القطارة وحده والذي يقدر بنحو ٣٠ ألف كم^٢ كاف لذلك . كما أوضحت الدراسة المعدنية لرمال الكثبان أنها مشتقة من نتاج حفر القطارة (٣) ، ويبدو أن الرياح التى وزعت للرمال كانت تاتى من الشمال ومن الشمال الشرقى ومن الشمال الغربى ، وكان كل منخفض مسئولاً عن الرمال التى تتوزع فيما جاوره جنوباً .

ورمال الصحراء الغربية فى حركة دائمة ، فيرى باجنولد (٤) أن غرد أبو المحاريق يتحرك سنوياً بمعدل يتراوح بين ١٠ - ١٥ م ، كما قدر بيدنيل

(1) J. Ball (1927) Problems of the Libyan desert Geog Jour. Vol 35, pp 379-395

(2) W. G. Murray (1952) The Egyptian climate : An historical outline, Geog. Jour., Vol. 67, Part 4, pp. 227-233

(3) R. Said (1960) Op. Cit. p. 42

(4) R. A. Bagnold (1933) A further Journey through the Libyan desert. Geog Jour Vol. 82, pp 123-124.

سرعة تحريك الكتلان في منطقة الخارجة بين ١٠ - ٢٠ م في السنة . ومن مصدر خطر دائم يهدد الواحات وهوامش الوادي ، كما أنها مصدر أودية العواصف الخماسينية الربيعية الضارة . وعلى الرغم من أن الصحاري هم مصدر مكونات تربة التوس الخصبة فإنها تنحفي في الوادي والدلتا ، ربما لغلبة الغرين ، ولعدم توفر شروط إرسائها بسبب الجفاف وقلة المطر .

الأقاليم المورفولوجية

يمكن تقسيم الصحراء الغربية الى ثلاثة أقاليم واضحة بفصل بينها صفان من المنخفضات هي على الترتيب من الجنوب الى الشمال (١) :

١ - الهضبة الجنوبية أو هضبة الخراسان النوبي :

وتشغل القسم الجنوبي من الصحراء ، وتنحدر شمالا الى منخفضي الخارجة والداخلية . وتدخل دراسة المنخفضين ضمن هذه الوحدة المورفولوجية .

٢ - الهضبة الوسطى :

وهي هضبة الحجر الجيري الايوسيني ، وهي بمثابة كويت ضخمة ينحدر ظهرها انحدارا لطيفا نحو الشمال ، بينما تشرف واجهتها على منخفضي الخارجة والداخلية بجروف شديدة الانحدار ، تعلو أراضي المنخفضين بنحو ٣٠٠ م . وقد حفر في هذه الهضبة منخفضات الفرازة والبحرية والقيوم ، وتنتهي عند بداية منخفضات سيوة والقطارة والنطرون .

٣ - الهضبة الشمالية أو الجزيرة الميوسينية :

وهي أيضا تمثل كويتا تشرف واجهتها في الجنوب على واحة سيوة ، وعلى منخفض القطارة من علو ٢٠٠ م فوق قاعه ، بينما ينحدر ظهرها بنطف تجاه الشمال كي تطل على مياه البحر من علو ٥٠ م تقريبا .

-
- (١) ١ - محمد صفى الدين وزملاؤه (١٩٥٧) دراسات في جغرافية مصر ، بنية مصر وتضاريسها ، القاهرة ، الصفحة ٨٥ .
ب - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحة ٣٤٧ .
c - Ball (1939) Op. Cit. p. 10.
d - R. Said (1962) Op. Cit. pp 11-12.

ويتضح من هذا التقسيم التوافق بين الجيولوجيا والتضاريس ، بحيث
يمكن القول بأنها أقاليم مورفو - تكتونية ، حيث تتفق الجيولوجيا مع
مظاهر السطح بعمامة .

الهضبة الجنوبية

مورفولوجية الهضبة :

تعرف أيضا بهضبة الخراسان النوبى ، وتبدأ من الحدود الجنوبية
وتنتهى شمالا بمنخفضى الواحات الخارجة والداخلية ، وتتكون من الخراسان
النوبى ، وهى أعلى هضاب الصحراء الغربية ، فمتوسط ارتفاعها ٥٠٠م ،
لكن تبرز فى جنوبها هضبة الجلف الكبير بارتفاع ١٠٠٠ متر ، وفى أقصى
جنوبها الغربى جبل العوينات بارتفاع يناهز ١٩٠٠ متر ، وكلاهما يتركب
من صخور بللورية جرانيتية أركية العمر . ويبدو العوينات كجبل جزيرى
Inselberg منفرد وسط بحر من الخراسان النوبى .

وتكثر الكثبان الرملية الهلالية فى وسط الهضبة ويكتنفها شرقا وغربا
عدد قليل من الوديان الجافة ، أهمها فى الغرب وادى عبد الملك الذى يسير
من الجنوب إلى الشمال بحذاء هضبة الجلف الكبير فيما بينها والحدود مع
ليبيا وموازيا لها ، ثم وادى القبة فى شمالها الغربى . أما فى الشرق فأنها
تكثر نوعا وتنحدر إلى وادى النيل ، وكلها قصيرة ضئيلة فيما عدا وادى
توشكة (طوله ٢٣ كم) ووادى نم سمبل ، وأكبرها جميعا وادى كلاينة
وطوله نحو ١٠٠ كم ، يليه شمالا وادى كركر (طوله ٥٠ كم) .

ويمكن النظر إلى الهضبة على أنها سطح تحاتى ، يبدو صخورها مكشوفة
أحيانا ، وتغطيه الرمال أحيانا أخرى . ويبدو أن سمك الخراسان النوبى
يرتكز هو الآخر على سطح تحاتى جندوانى قديم . ويعلو سطح الهضبة
فى اتجاه أعالي الجلف الكبير والعوينات عبر أسطح صخرية هيئة الانحدار
تبدو مغطاة فى البداية بغطاء تراكمى رقيق (باهادا أو باجادا) ، ثم
تنكشف فى اتجاه أكواع المنحدرات التى تفصل بينها وبين واجهات الجلف
والعوينات ، تسمى سديمينات . ونرجح نشأة هذه الأسطح الصخرية فيما

حذل الجلف والعوينات عن طريق التسوية الجانبية بفعل الماء الجارى فى
سيول ، وبالتعرية المائية الغطائية ، خاصة ابان العصر المطر ، ثم بالتراجع
المتوازى للمنحدرات بفعل عمليات التجوية .

المنخفضات (منخفض الخارجة)

الموقع والمساحة :

يقع بين دائرتى عرض ٢٤ - ٢٦° شمالا ، عبر مسافة تبلغ نحو ١٨٥ كم
فيما بين جبل اللياسة فى الشمال وجبل بربيان فى الجنوب ، وبين خطى
طول ٣٠ - ٣١° شرقا ، ويتفاوت اتساعه بين ١٥ - ٣٥ كم ، واقصاه ٨٠ كم .
وتبلغ مساحته فى حدود كنتور ١٠٠ كم نحو ٣٠٠٠ كم ٢ ، وعلى اساس متوسط
عرض مقداره ٣٠ كم يصعد الرقم الى ٥٥٠٠ كم (١) . ويبلغ عمق المنخفض
اسفل منسوب الهضبة بين ٣٥٠ - ٤٠٠ م .

هوامش المنخفض

الهامش الشرقى :

يبدو بهيئة جرف شديد الانحدار ارتفاعه نحو ٤٠٠ م ، وهو اكثر
هوامش المنخفض ارتفاعا ووعورة ، وتمزقه عشرات الوديان الجافة الخانقة
وينتج كثير منها فى الوصول الى قاع المنخفض حيث يرسب مراوح ومخاريط
فيضنية تتصل احيانا مكونة لبهادا صحراوية . وتعرف الوديان بالمرات
واهمها سبع ، منها ممر الزفوف الموصل لنجع حمادى ، وممر بلاق
الموصل الى اسنا . وتتميز الحافة الشرقية بوجود مدرجات تركيبية نشأت
عن طريق التعرية الاختيارية فى طبقات متعاقبة متفاوتة الصلابة : العلي
ايوسينية جيرية صلبة ، والسفلى طباشيرية كريتاسية لينة (٢) . ورغم استقامة

(1) A. Abd El-Samle (1961) Report on the survey & classification
of the Kharga oasis soils. Bull. Soc. Gèog. d'Eg. pp. 54-56.

(2) J. Bull (1900) Kharga Oasis : Its topography & geology Cairo.
pp 28-32.

الحافة وخطيتها الا أن تراجعها قد ترك بروزات صخرية مازال على اتصال بها ، واخرى انفصلت عنها مكونة لقور أو ميسات ، ومن أمثلة البروزات الصحرية جبل اليايسة في أقصى الشمال وجبل غنيمة (٣٨٣م) وجبل أم الغنايم (٣٧٥م) (١) .

وتحمل الحافة الشرقية وأعلىها آثار فترات الرطوية والجفاف المتعاقبة اثناء الزمن الرابع . ونبدأ من أعلى بطوفا الهضبة مع دائرة البلايوسين يفصلها عن طوفا منحدر الحافة واد طويل امتلا بتكوينات البريسيا في فترة جفاف لاحقة ، فوقها ترسبت طوفا الوادي . وأعقب ذلك فترات نحت وارساب مكونة لمستويات متتالية من الطرزا والبريشا انتهت بانتهاء البلايوسين (٢) .

الهامش الشمالى :

يمثل واجهة كويستا الهضبة الوسطى ، لكنها ليست خطية مستقيمة ، وانما تتعرج في خطين ، الغربى منهما ارتفاعه حوالى ٣٧١م ، وجرفه من الحجر الرملى ، وتمزقه وديان خانقية قصيرة ، ترصعها في بعض اجزائها مصاطب حصوية ، وتنتهى في المنخفض بفقرشات من الرمال تنتظم أحيانا في كتبان هلالية (٣) ، ام الخط الشرقى فارتفاعه ٣٥٠م ، وجرفه من الحجر الجيرى والطباشيرى ، ويخترقه واد يستخدم ممرا تجرى به الموصلات قديما (امتداد درب الأربعين) وحديثها الطريق المعبد فيما بين قرية الخارجة وأسيوط .

الهامش الغربى :

تختفى فيه الحافة ، وتحل محلها تلال متناثرة هى بقايا هضبية ،

(١) دولت هادق (١٩٦٥) ، الوادى الجديد . دراسة جغرافية لمنخفض الخارجة ، الموسم الثقافى للجمعية الجغرافية المصرية ، الصفحات ١١٠ - ١٢٧ .

(2) Caton-Thompson & Gardner (1932) Op. Cit. pp 398-403

(3) G. Caton-Thompson (1950) Kharga oasis in Prehistory Cambridge, Part 1, pp. 5-13.

يظن أن بعضاً منها ذو صلة بانكسار رئيسي شمالي جنوبي يقال أنه يحدد الهوامش الغربية ويمتد في المنخفض لمسافة ١٠٠ كم (١١)، وأظهر تلك التلال الانكسارية جبل طبارق وجبل الطير ، ثم جبل الشيخ وجبل طروان . ويزيد من تقطيع القسم الشمالي الغربي من هذا الهامش عدد من الوديان العميقة الجافة التي تنتهي إلى أرض المنخفض بفرشات رسوبية انتظمت في خطوط طولية من الكثبان الرملية .



شكل رقم (٣١)

جيولوجية الخارجة (عن بيدفيل ورشدي سعيد)

(١) Ball (1900) Op. Cit. pp. 91-92.

الهامش الجنوبي :

المنخفض مفتوح تماما من هذه الجهة ، فلا تحده معالم واضحة ، اللهم الا من ثلاثة تلال انفرادية بللورية من الجرانيت ، تدعى بوبيان البحرى ، والوسطانى ، والقبلى ، وهى ندىسات نارية تداخلت فى الصخور الرسوبية ، وبقيت ناتئة مقاومة للتعرية التى ازالته غطاءها الرسوبى .

مورفولوجية قاع المنخفض :

تنحدر اراضى قاع المنخفض من اسفل حافته نحو داخلية بالتدرج . وهى كلها فوق منسوب البحر باستثناء منطقة حوضية حول قصر زيان ، تنخفض نحو ١٨م عن مستوى البحر تنتهى بها وتستقر الرمال الساقبة فتعمل كمصيدة رمال (١) . وفيما عدا بعض التور المتناثرة والتلال القزمية يتميز السطح بعدد من الظواهر اهمها : اشكال التراكم الرملى المعروفة ، ورواسب الطوفا والترافيرتاين ، والرواسب الطينية المضرسة والمعروفة هناك باسم الكدوات .

اشكال التراكم الرملى :

تتعدد اشكال التراكم الرملى فوق قاع المنخفض بل تكتمل انواعها . فرشاة رملية منبسطة ومموجة ومخططة ، واكوام وكثبان طولية وقوسية هلالية برخانية ، بعضها ثابت ، وبعضها متحرك . وتنظم اشكال التراكم فى ثلاثة خطوط : الاول يمتد بحذاء الهامش الغربى للمنخفض وهو الاضخم والاهم ، يليه فى الاهمية الثانى المقابل الممتد بحذاء الهامش الشرقى ، ثم الثالث الذى يجرى فى وسط المنخفض ، وكلها تأخذ اتجاها شماليا غربيا جنوبيا شرقيا بامتداد المنخفض وتتوافق مع الرياح السائدة ، وان كان الخط الشرقى ينعرج تبعا لتعرجات الحافة الشرقية . وتتقارب الخطوط الثلاثة نوعا عند بداياتها فى الشمال ونهاياتها فى الجنوب ، وتتبعد عن بعضها فى الوسط (٢) .

(١) نيل امبابى (١٩٧٠) - كتاب الرملية المتحركة ، المجلة الجغرافية العربية ، الصفحات ٦٣ - ٧٣ .
(٢) لاسرودة - نظر :

رواسب الطوفسا :

تتركز قاع المنخفض اعداد من الينابيع القديمة ، كانت تتفجر بالمياه الغزيرة المشحونة بكاربونات الكالسيوم ابان فترات المطر البلايوسينينية فتترسب الكربونات عقب تبخر المياه حول الينابيع ، وتكون جيلا ما يلبث ان تصيبه عواصف التعرية اثناء فترة الجفاف اللاحقة ، ثم يعود الترسيب في فترة مطر اخرى ، وهكذا تتعاقب اجيال الترسيب التي تدل على فترات الرطوبة مع اسطح التعرية التي تشير الى فترات الجفاف ، ولقد امكن حصر خمس فترات رطبة اثناء الزمن الرابع .

رواسب الطين :

تنتشر رواسب سميكة من الطين الداكن اللون الدقيق الحبيبات في جهات متعددة من قاع منخفض الخارجية (١) ، وتمتد في هيئة خطوط احيانا بعضها غائر والاخر ناتئ ، كما تستوى احيانا اخرى ، وتسمى باسم محلى هو «الكدوات» ، وقد شكلتها ومانزال تشكلها الرياح ، ونظرا لوعورتها تحتاج لجهود كبيرة لاستصلاحها بسبب وعورتها . واهم مناطق توزيعها اربع : ام الدبادب في الشمال الغربي ، والمحاق في الشمال ، وسهل الشركة جنوب الحاريق ، وسهل باريس في الجنوب ، والاخير خصيب منتج . ويرى بول (٢) ان رواسب الطين ما هي الا رواسب بحيرية ، لبحيرات عذبة كانت موجودة اثناء عصور المطر ، بينما تعتقد كيتون تومبسون في اصلها الهوائى مثل تكوينات اللوس .

١ - نبيل امبابي (١٩٧٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٦٣ - ٧٢ .
ب - نبيل امبابي (١٩٨٤) حركة الكتيان الرملية الهلينية وانرها على العمران والتعمير في منخفض الواحات الخارجة ، مجلة مركز بحوث الشرق الاوسط ، العدد السادس ، الصفحات ٥١ - ٨٤ .

c - N Embabi (1970-1971) Structures of barchan dunes at the Kharga oases depression. Bull. Soc. Géog. d'Eg. T. XL III-XLIV, pp. 57-71.

d - N Embabi (1976-1977) Slope form of Barchans at the Kharga and Dakhla depressions. Bull. Soc. Géog. d'Eg. E. XLIX-L, pp. 13-38.

(١) Abd El-Samie (1961) Op. Cit., pp 52-57

٢ - Ball (1960, Op. Cit., pp 90-93

نشأة المنخفض :

أورد الجيولوجيون كل المكونات التركيبية : بروز ، انتفاخ ، طية أو ثنية محدبة هينة لطيفة (بول ، بيدنيل ، رشدي سعيد) والعكس تماما : طية مقعرة (عبده شطا) . واتفقوا رغم هذا على وجود انكسار رئيسي ميزه بول أولا عام ١٩٠٠ ، وأكده بيدنيل عام ٢٩٠٩ ثم بيغر وزميله سنة ١٩٥٤ (١) ، يمتد مسافة ١٠٠ كم من الحافة الشمالية وسط المنخفض نحو الجنوب حيث يخففى أسفل نطاق الكتبان الرملية (٢) . ولا شك أن الحركة الانكسارية قد أدت إلى تشقق الصخور وتكسرها مما سهل عملية نحتها وازالتها . وهنا يأتي دور عوامل التعرية فتعدد لأراء مرة أخرى ، فهناك من يغالى ويرى في المنخفض جزء من مجرى نهر كبير قال به بلانكنهورن ثم كولييه . لكننا مع القائلين بأهمية التعرية المائية في صورة تجوية كيميائية على نحو ما شرحنا في أصل نشأة المنخفضات بعامة ، إضافة إلى التعرية الهوائية . والقطاع الجيولوجي الذي أورده رشدي سعيد (عام ١٩٦٢ صفحة ٧٢) واستقاه من بحاث كثيرين أحدثهم حسان عوض عام ١٩٥٦ يساند رأينا بالنشأة المركبة ، وبأهمية فعل المياه في صخور هشة قابلة للاذابة بالمياه الكربونية ، ثم تعرض بقاياها للتذرية والازالة بفعل الرياح .

منخفض الداخلة

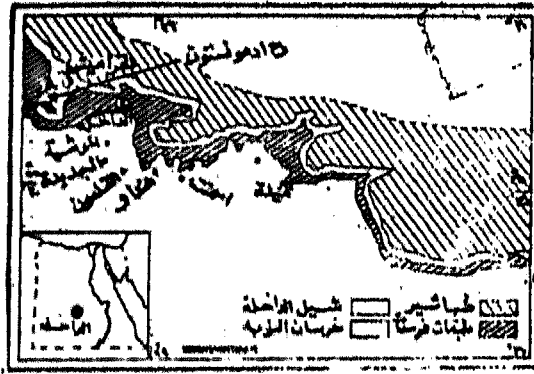
الموقع والمساحة :

يقع إلى الغرب من منخفض الخارجة بنحو ١٢٠ كم ، ومن النيل بنحو ٣٠ كم ، فيما بين دائرتي عرض ٢٥ - ٢٦ شمالا ، وخطى طول ٢٨ - ٣٠ شرقا . وهو بعكس الخارجة عرضي الامتداد ، شماله محدد بجرف واضح المعالم يعد امتدادا لجرف الخارجة ، بينما تنطمس معالم حدوده الأخرى . ففي الشرق لتراعى أراضى منخفضة تفتقرشها الرمال إلى

(1) G L Pavor & Other (1954). Report on hydrogeological investigations in Kharga & Dakhla oases. Publ. Inst. Dès. Eg. 4 pp. 1-10.

(2) R. Said (1962) Op. Cit. p. 76.

الخارجة أضافة الى ممر قليل الاتساع يسلكه طريق او درب الجباري فيما بين المنخفضين ، وفي الغرب تتلاشى المعالم اسفل الكثبان الرملية أيضا .
وفي الجنوب ينتهى المنخفض الى الصحراء بلا حافة كزميله الخارجة .
ويبلغ أقصى طول للمنخفض من الشرق الى الغرب نحو ١٥٠ كم ، ويتراوح العرض من الشمال الى الجنوب بين ١٨ - ٢٨ كم، وتقدر مساحته الاجمالية بحوالى نصف مساحة الخارجة .



شكل رقم (٣٢)

جيولوجية الداخلة (عن بيدنيل ورشدي سعيد)

هوامش المنخفض :

حدود المنخفض ليست واضحة الا في الشمال ، اذ تشرف عليه من هذه الجهة واجهة كويستا ضخمة بشكل جرف شديد الانحدار، يتواصل امتدادها مسافة تناهز ٢٥٠ كم بين الشرق والغرب ، يارتفاع فوق قاع المنخفض يتراوح بين ٤٧٠ م في قممها الشرقي والوسطى، و ٣٠٠ م في قسما الغربى، بينما ينحدر ظهر الكويستا تدريجيا نحو منخفض الفراقة في الشمال .
ويتغصن سطح الهضبة الطباشيرية الصخر الى الشمال الغربى من الداخلة فوق ظهر الكويستا بعوامل التعرية ، ويبدو موجا كسطح بحر مضطرب منشأ لطبوغرافية الخرافيش .

(١) للاستزادة في جيولوجية ومورفولوجية الداخلة انظر .
R. Said (1960) Op. Cit., pp. 67-71.

واجهة الكويستا ليست مستقيمة بل تنعرج وتمتد منها بروزات صخرية في أرض المنخفض تحصر بينها مدخلا أو خلجانا أرضية ، أمثلة ذلك ثلاثة : شمال : رق قصر الداخلة ، وشمال شرق بلاط ، وشرق تنيدة . وتحدد المداخل مجارى السيول والوديان ، وهى بمثابة مسالك وممرات تصل بين المنخفض وخارجه . وقد ترتب على تراجع واجهة الكويستا بالتقويض المائى وبالتراجع المتوازي تكوين بيديمنت تمتد بين حضيض الواجهة وقاع المنخفض ، ويتراوح اتساعها بين ٣ - ٦ كم .

مورفولوجية قاع المنخفض :

منسوب قاع أخفض جهات مسحفص لدخا'على من مثيله في الخارجة بنحو ١٠٠ م . وأكثر اجزائه انخفاضا في قسمه الشرقى حول تنيده ، وترتفع الأرض من حولها بالتدرج نحو هوامش المنخفض . ويخلو قاع المنخفض من القور والتلال المنفردة والبقايا الهضبية التى وجدناها بالخارجة ، وذلك باستثناء جبل ادمستون الذى يقع غربى قصر الداخلة بنحو ١٧ كم ، والذى اقتطع بالتعرية من الهضبة الجيرية التى تشرف على شمال المنخفض . وفى غربى الجبل يمتد غرد رملى من الشمال الى الجنوب ، عرضه ٢ كم وطوله نحو ٢٠ كم ، وفيما بينه وحضيض الحافة الشمالية تقع أرض صخرية هى منفذ اتصالات المنخفض بالغرب . ويندس في قلب المعمور غرد آخر أهم وأضخم وأخطر ، ويمتد من الشمال من قصر الداخلة عبر موطن جنوبا بحذاء درب الطرفاوى مسافة تصل الى ٩٠ كم ، ويتسع يزداد جنوبا ليصل الى نحو ١٠ كم .

نشأة المنخفض :

لا تفترق النشأة عن زميله الشرقى ، فكلاهما تم حفره في نطاق تلامس والنتاء تراكييب صخرية مختلفة الأعمار : خراسان بوسى في الجنوب وشيل (طفل) كريتاسى وطباشير بالبوسينى في الشمال . ويشترك المسحفص في تماثل التتابع الطباقى الذى يظهر جليا في مقاطع الحافات أو الحروف التى تطوق شمال المنخفضين ، فالطباشير يتوجها ويرتكز على طفل (شيل) الداخلة ، فطبقات الفوسفات ثم الشيل الملون الذى يتوضع فوق الحراسر

النوبى البنى الخالى من الحفريات والمؤلف لقاع المنخفض . بل ان الطبشير العلوى ليس نقيا دائما ، فلقد يختلط بطفل جبرى يقطع من سمكه الخمس ، كما عثر فيه على حفريات لحيوان المرجان ، مما يوحى بالبيئة الساحلية (اللاجونية) الضحلة ، واذا كان بحاث الجيولوجيا قد اجمعوا على وجود كسر رئيسى فى الخارجة ، فان الداخلة ، كما يقرر رشدى سعيد ، يخلو من أية علامة لتعطيم تكتونى ذى اهمية ، لهذا فاننا نرجح النشأة المركبة التى شرحناها عند الكلام على نشأة المنخفضات بعامة بالتعرية المائية والهوائية فى نطاق تلامس لتراكيب جـ ولوجية مختلفة الأعمار ، وهشة وقابلة للاذابة والتذرية .

الهضبة الوسطى (هضبة الطبشير والجبر)

السمات المورفولوجية العامة :

تشغل مساحة ضخمة تمتد من منخفضى الخارجة والداخلة جنوبا الى منخفضى سيوه والقطارة شمالا . وتتألف فى الجنوب من الطبشير الكريتاسى وفى الشمال من الجبر الايوسينى . وتنحدر بالتدريج نحو وادى النيل فى الشرق ، لكن الانحدار العام يكون جهة الشمال . فبينما تشرف على الخارجة والداخلة من علو ٣٠٠ م ، تنتهى الى الهضبة الشمالية بارتفاع ٢٠٠ م . وتتدرج الهضبة فى انحدارها نحو وادى النيل عبر عدد من أسطح التعرية تنتهى بشريط صحراوى تجأتى يحاذى سهل الوادى . ويتقطع هذا السهل التحتاتى بعدد كثير من الوديان الصغيرة التى تخترق هوامش الهضبة ، وتفصل أجزاء منها مكونة لتلال منعزلة وقور . وتمتلئ قيعان الوديان بالرمال السافية .

ولعل الظاهرة الجيولوجية المرفولوجية التى تستحق الذكر عند أطراف هذه الهضبة فى الشمال الشرقى جبل أبو رواش الذى يرى فيه رشدى سعيد (١) انعكاسا لنشاط تكوينى قديم ، والذى يقع على مشارف القاهرة

(١) R. Said (1962) Op Cit., pp. 197-201.

على بعد كيلومترات قليلة منها . فهو يمثل مكشفا كريتايسيا في بيئة تتتركب من صخور الزمن الثالث الايوسينية - الاوليجوسينية . وهو يمثل ثنية محدبة تكونت في اواخر العصر الكريتايسى اثناء حركة الرفع اللارامية ، ويقى راسها الى ان غمر أسافله البحر الايوسينى . ويكون الجبل جزء من نظام التوائى يمتد من منطقة مغارة بشمال سيناء عبر أبو رواش الى منخفض البحرية على طول نطاق تلامس الرصيفين الثابت وغير الثابت ، ويغلب على سطح القسم الغربى من الهضبة أشكال التراكم الرملى فى بحر الرمال الممتد من سيوه نحو الجنوب بعرض يزيد على ٢٠٠ كم ، ويسمك بعلو ٨٠ م . بينما تنكشف الصخور وتندو عارية فى القسم الشرقى منها باستثناء غرد أبو المحاريق الذى يمتد بطول الهضبة من شمال الشمال الغربى نحو جنوب الجنوب الشرقى حتى منخفض الخارجة . ولعل أهم مظاهر السطح فى الهضبة تلك المنخفضات التى تتوسطها والتي تتمثل فى منخفضى الفرافرة والبحرية .

منخفض الفرافرة

الموقع والمساحة والشكل :

الفرافرة كالدخلة منخفض موقعه ينوسط المسافة بين النيل والحدود ، فهو يقع على بعد ٣٠٠ كم من اسيوط ، وعلى نفس المسافة تقريبا من الحدود الغربية . ويقع بين خطرتى عرض ٢٦°٥ - ٢٧°٢ شمالا ، وبين خطى طول ٢٧ - ٢٩ : شرقا . وهو دنى منخفضات الصحراء الغربية مساحة بعد القطارة ، فمساحته تناهز ١٠ آلاف كم^٢ . ويبدو بهيئة مثلث اضلاعه غير منتظمة ، خصوصا ضلعه الغربى الكثير التعرج ، والقاعدة فى الجنوب والرأس فى الشمال على وجه التقريب ، والمسافة بينهما نحو ١٥٠ كم ، بينما طول القاعدة حوالى ٢٠٠ كم (١) .

(١) a - R Said (1962) Op Cit. pp 76-80.

b - H Beadnell (1901). Farafra Oasis. its topography & Geology, Cairo, pp 5-16

هوامش المنخفض :

الهامش الجنوبي غير واضح المعالم ، يصعد بلطف الى ظهر الكويست
التي تشرف بحافة شديدة الانحدار على منخفض الداخلة في جنوب الجنوب
الشرقي ، وتشرف عليه الهضبة من الشرق ومن الغرب بحافتين متساويتين
الارتفاع الذي يبلغ ٢٢٥ مترا فوق موضع قصر الفرافرة . أما الحافة الشمالية
فأقل ارتفاعا لكنها أشد انحدارا منهما . وتتألف من حافتين متوازيتين :
الجنوبية منهما أقل ارتفاعا لكنها أكثر وضوحا وروعة لأنها تتألف من صخور
جيرية ناصعة البياض مبهرة .



شكل رقم (٣٣)

جيولوجية الفرافرة (هن بيدنيل ورشدي سعيد)

مورفولوجية القاع :

يتميز سطح قاع المنخفض باستوائه ، ويتدرج في الانخفاض من الجنوب
نحو الشمال مع الانحدار العام للهضبة ، وهو عموما دون منسوب ١٠٠ م .
ويتراوح ارتفاع مواضع العمران حول العيون بين ٧٠ - ٩٠ م ، من بينها
قصر الفرافرة (٧٥م) وأكثر الأجزاء انخفاضا في الشمال حول موضع عين
الوادي (٢٦م) . وبينما ترتفع أراضي حذب المنخفض بلطف عبر مسافة

١٥٠ كم الى الداخله ، نجد قسمه الشمالى متناسق السطح الا ان بعض البقايا الهضبية فى صورة تلال جزيرية مخروطية خاصة فى الجانب الغربى ، من بينها ثلاثة تقع شمال قصر الفرافرة بنحو ٢٠ كم ، واثنان جنوبيها بنحو ١٢ كم يعرفان بالجنة البحرى والقبلى . ويحاذى الجانب الشرقى ويمس بطوله نطاق ضخم من الكتيبان الرملية الطولية المتوازية يبلغ طوله ١٥٠ كم وعرضه ٥٠ كم .

ويصح هنا أن نشير الى منخفض كبير يقع الى الغرب من منخفض الفرافرة يسمى منخفض الدالية ، وقد لا يقل عنه مساحة ، وتفصل المنخفضين عن بعضهما هضبة القس ابو سعيد التى تشكل الهامش الغربى للفرافرة ، ويبلغ ارتفاعها ٢٢٥ م ، فوق منسوب قصر الفرافرة كما ذكرنا . والمنخفض منطى بالرمال وكتبانها التى تمتد من الشمال نحو الجنوب . ويخلو المنخفض من العمران .

نشأة المنخفض :

يرى رشدى سعيد أن المنخفض يمثل أصلاً قبة ثانوية ، وحجته فى ذلك ميل لطيف جداً للطبقات نحو الشرق وصوب الغرب ، وهناك ميل عام للطبقات صوب الشمال . ويظهر أن محور التقب الذى يمتد بطول منخفض البحرية يمتد جنوباً الى اواسط الفرافرة حتى عين مقفى . ويرجح أن الرفع حدث فى الباليوسين الأسفل ، واستمر مع فترات توقف حتى الباليوسين الأعلى . وطبيعى أن القوى الضاغطة كانت سبباً فى تكسر الصخور واضعافها ومرة أخرى يشير رشدى سعيد الى وجود رواسب لاجسونية وأخرى لمياه ضحلة مرحليه ، صافة الى صخور الشيل الهشة مع الصخور الجيرية نعد . أما أرضية المنخفض فتتكون من الطبائير الكريتاسى . وهنا نذكر مرة أخرى بنظريتنا المركبة فى تكوين المنخفضات وحفرها فى نطاقات التقاء اليابس بسوئحل مختلف لحد الحورحدة .

منخفض البحرية

الموقع والشكل والمساحة :

يقع المنخفض بين دائرتى عرض ٢٧°٤١' - ٢٨°٣٠' شمالاً ، وبين

خطى طول ٣٥ر٢٨ - ١٠ر٢٩ شرقا ، وغربى وادى النيل (غرب المنيا) بنحو ١٨٠ كم . وشكله غير منتظم خاصة فى هامشه الغربى ، لكنه اقرب الى الشكل البيضاوى ، يمتد محوره الرئيسى بين الشمال الشرقى والجنوب الغربى مع بروزين فى كلا الطرفين . ويمثل هذا المحور اعظم طول له البالغ ٩٤ كم ، اما اقصى عرضه فيبلغ ٤٢ كم ، والمساحة الكلية نحو ١٨٠٠ كم٢ ، وهو بذلك اصغر منخفضات الصحراء الغربية (فى مثل مساحة الفيوم تقريبا) لذلك سمى بالواحة الصغرى .

هوامش المنخفض :

يختلف منخفض البحرية عن منخفضات الصحراء الغربية الاخرى بانه مغلق محاط من جميع الجهات بحافات صخرية مرتفعة شديدة الانحدار (١) . فاذا بدأنا بالهامش الشمالى نلاحظ بروزا منه فى الهضبة يبلغ اتساعه ٤٥ كم وطوله نحو ٨ كم ، ويرتفع فوق ارضه تل ضخم اسود اللون يدعى جبل غورابى ، والحافة التى تحتضن هذا البروز منخفضة نوها واقل شدة فى انحدارها من غيرها ، وترتفع الارض بالتدريج نحوها ، مما يسهل صعود المسالك والطرق الموصلة الى وادى النيل . والى الجنوب من البروز الخليجى تنقوس الحافة ثم تتجه جنوبا ، والى الشمال الغربى من قرية القصر تبلغ الحافة ذروة ارتفاعها الذى يبلغ ١٧٥ م فوق منسوب المنخفض . ويكثر تعرج الهامش الغربى فى هيئة خلجان قوسية ، الى ان ينتهى بالبروز الخليجى الجنوبى حيث تستقيم الحافة ، وعند طرفه يلتقى بالحافة الشرقية التى يغلب عليها الاعتدال ، فهى قليلة التعرج والتسنن ، لكنها متصلة ايضا . وتتعدد الجروف المشرفة على كلا جانبي البروز الخليجى الجنوبى فتبلغ ثلاثة ، الخارجى منها يتألف من الطبشير الابيض ، والاوسط من الجير ، والداخلى المطل على البروز الخليجى مباشرة من الخراسان النوبى ، وتتدرج جميعا فى الارتفاع من الداخلى نحو الخارج ، واقلها ارتفاعا جرف الخراسان النوبى .

(1) a - J. Ball & H. Beadnell (1903) Baharia Oasis : Its topography and geology. Cairo, pp. 7-20.

b - R. Said (1962) Op. Cit pp. 80-86.

٣ - قلة الرمال وأشكال التراكم الرملى .

٤ - كثرة البرك والمستنقعات والأراضى الملحية .

ويمكن القول بعمامة أن سطح المنخفض معتدل التضرس ، ويتكون من صخور رملية تتعاقب مع أغصان صلبة ، وينحدر نحو الشمال / فبينما يعلو موضع عين الخير في الجنوب الى منسوب ١٥٦ م ، يهبط مستوى عين جلبيت الى الشمال الى ١٣٤ م ، ومنسوب قرية القصر ١١٣ م .

وترصع أرض قاع المنخفض عشرات من التلال المنفردة ، التى يطاول ارتفاعها ارتفاع الحافات المحيطة المجاورة وأحيانا يزيد عنها . وتتميز أسطح الكبير منها بالاستواء ، والصغير منها بالتحدب . ومعظمها بقايا هضبية ناشئة عن التعرية قور أو ميسات وتلال جزيرية ، وقليل منها ناتج عن اندساسات صهريية متداخلة . وتبعاً لذلك تتباين فى تركيبها : فجبل غورابى الذى يحتضنه البروز الشمالى يتألف أو معظمه من ركاز حديدى تكون بالاحلال والتأكسد ، ويتألف من السديرايت والهيماتايت والماجنيتايت . وحول القصر تقع ثلاثة تلال تعلو قاع المنخفض بنحو ١٣٠ م ، هى مبصرة ومنديشة والهفوف ، وتتألف فى أعاليها من اندساسات دولوريتية ، فيما عدا الأخير المتطاول الذى يتألف شطره الجنوبى من الحجر الجيرى . بينما يتركب تل الدست فى أقصى الشمال من نفس حجر رملى قاع المنخفض فوقه الحجر الجيرى الأيوسينى ، وكذلك الحال بالنسبة لعشرات التلال المقتطعة من الحافات الهضبية المجاورة . وتكثر التلال وتضم فى الشمال والغرب وتقل فيما عدا ذلك ، وهى صغيرة مخروطية فى البروز الخليجى الجنوبى .

ويتميز قاع المنخفض بقلّة الرمال وأشكال التراكم الرملى ، باستثناء بعض الكثبان الصغيرة ، ربما قد حماه شكله المغلق . وتسلم مناطق العمران فيه من تحركات تلك الكثبان الصغيرة ، ذلك لأن معظمها ثابت نمو اشجار الأثل على سفوحها وفى التجاويف الواقعة فيما بينها .

وتغطى سطح القاع فى بعض المناطق منسفعات وبطائح مائعة ،

وقشور ملحية متصلبة ، ربما لوفرة المياه ، وسوء توزيعها واستخدامها ، خاصة وأن المياه متوفرة ، يدل عليها على المنخفض بالحياة النباتية الحشائشية والعشبية والشجرية .

نشأة المنخفض :

يقع منخفض البحرية على نطاق التقاء الرصيفين الثابت وغير الثابت كما يقول رحدى سعيد^(١) ، ولذلك فقد تعرض لتشويه التكتونى ، فقد كان بمثابة ثنية التوائية محدبة محورها يبدأ من جبل غورابى فى الشمال ممتدا نحو الجنوب الغربى مارا بالتلال الوسطى حتى النهاية الجنوبية للمنخفض. ويبدو أنه كان يمتد جنوبا ليشمل بنية الفراقرة أيضا ، وقد كان الالتواء شديدا فى الشمال حيث يصل الميل الطبقي ٦٠ درجة ، ولم تسلم الثنية من الكسور والفوالق التى أصابتها فى عصور لاحقة ، كل ذلك مهد السبيل لفعلى عمليات التعرية : مائية وهوائية ، فى صخور ممزقة تتألف من أسفل الى أعلى من صخور رملية وطفلى (شيل) ملون ، تعلوها بالتتابع تكوينات الهفوف المكونة من الصخر الجبرى والشيل والحجر الرملى ثم الصخور الطباشيرية فالحجر الجبرى الايوسينى الذى يتوج سطح الهضبة من حول المنخفض ، كما يعلو سطح التلال التى ترصع قاعه .

الهضبة الشمالية (هضبة الحجر الجبرى الميوسينى)

مورفولوجية الهضبة :

هى أحدث أقاليم الصحراء الغربية عمرا . صخورها ميوسينية جبرية ، وهى ذات تركيب جيولوجى بسيط ، تميل صخورها ميلا هينا صوب الشمال ، وهى صخور متجانسة فى الغالب . ولا يتضح فوق السطح سوى عدد قليل من الخطوط العيبية ، كما لا يظهر بها الا قليل من الثنيات المحدبة الثانوية الضحلة ذات ميل لطيفة^(٢) ، فهى أقرب الى تموجات فسيحة للغاية . والهضبة كويستا ضخمة تشرف واجبتها فى الجنوب بجروف

(1) R. Said (1962) Op. Cit. pp 65-86.

(2) R. Said (1962) Op. Cit. p. 197.

شديدة الانحدار على منخفضى القطارة وسيوة من علو ٢٠٠ م ، وينحدر
ظهرها بلطف نحو الشمال لتنتهى الى نطاق الساحل بارتفاع ٥٠ م .

وظهر الكويستا أشبه بسهل فسيح رتيب ، لا تظهر عليه أية معالم
مرفولوجية ذات بال ، اللهم الا من بعض الجروف المتناثرة التى تمثل
واجهات لكويستات صغيرة ثانوية ، اضافة الى مركب أبو رواش الالتوائى
الانكسارى الذى يمثل نواة كريتاسية فى محيط من الصخور الايوسينية (١١) ،
سبق أن أتبعنا دراسته للهضبة الوسطى الايوسينية ، وان كان يقع فى عروض
شمالية (شمالى أهرام الجيزة) وهى نفس عروض الهضبة الشمالية
الميوسينية العمر . ورغم بساطة تركيب الهضبة السطحي فان المجسات
العميقة قد اظهرت مؤخرا انها معقدة فى الأعماق حيث نكثر الثنيات المحدبة
والمقعرة ، مما يدل على تعرض طبقاتها الصخرية العميقة لحركات ضغط
وشد مكثفة .

ويمكننا تفصيل دراسة هذا الاقليم الشمالى من صحراء مصر الغربية
فى اطار الوحدات الآتية :

- ١ - نطاق المنخفضات فى الجنوب .
- ٢ - هضبة مارماريكا .
- ٣ - نطاق التلال الجيرية الحبيبية أو ساحل مريوط .

نطاق المنخفضات :

ويشمل النظرون والقطارة وسيوة ، وهو يفصل الهضبة الوسطى من
الشمالية (مارماريكا أو الدفنة) ويبينغ اساع الفصل النهصى بين نظرون
والقطارة ١٠٠ كم ، وبين القطارة وسيوة ٢٠ كم ، بينما تفتتح سيوة على
جفجوب فى شمالها الغربى الى داخل الاراضى الليبية . وتتميز قيعان هذه
المنخفضات جميعا بأنها دون منسوب البحر ، وبانها مرصعة بالمناقع
والبحيرات .

(١) اسماعيل الرملى (١٩٦٥) ، دراسات هيدرولوجية لمنطقة هضبة
أهرام الجيزة ومرتفعات أبو رواش ، الموسم الثقافى للجمعية الجغرافية
المصرية ، المحاضرات العامة ، الصفحات ٨٥ - ٩٥ .

منخفض النطرون

الموقع والشكل والمساحة :

يقع المنخفض عربى الدلتا على بعد ٥٠ كم من الخطاطبة ، وعلى الطريق الصحراوي حوالى منتصف المسافة بين القاهرة والاسكندرية ، فتبلغ المسافة بين طرفه الجنوبى الشرقى ومدينة القاهرة نحو ٨٠ كم ، والبعد بين مدينة الاسكندرية وطرفه الشمالى الغربى حوالى ٨٥ كم ، ويبلغ طوله على امتداد محوره من الجنوب الشرقى الى الشمال الغربى حوالى ٦٠ كم ، ومنوسط عرصه ١٠ كم ومساحته حو ٥٠٠ كم^٢ ، ويغص المنخفض تحت منسوب سطح الهضبة المحيطة بحو ٥٥٠ ، ومعظم قاعه تحت منسوب البحر ، وأعمق اجزائه دون مستوى البحر بنحو ٢٤ م .

مورفولوجية المنخفض وهوامشه :

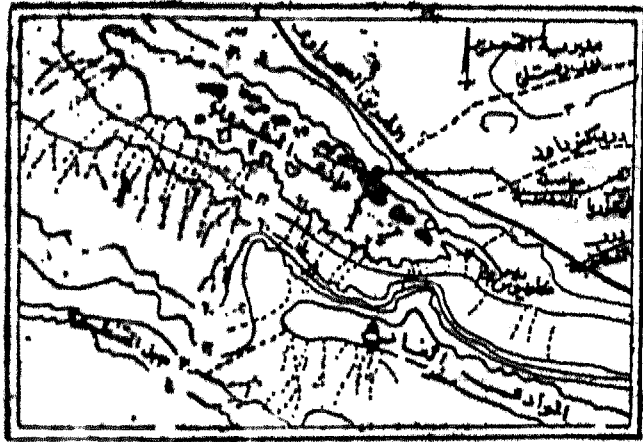
تحد المنخفض من جهة الغرب والجنوب حافات تشرف عليه بعلو متدرج من ٦٠ م الى ٣٠ م الى منسوب الصفر الذى يحيط بالقاع (١) ، وهذه الحافات من الشمال الغربى نحو الجنوب الشرقى بامتداد المنخفض هى على التوالى : ظهر طشاشة ، رقبة الحيط ، جبل الحديد ، جبل المخيميين ، وبالاتجاه الى شرقى المنخفض تتواضع هوامش المنخفض فلا يزيد علوها على ٣٠ م . ويسود محيط المنخفض صحراء حصوية : حصاها مختلف الاعمار ، فحصى الغرب أقدم ، وحصى الشرق بين المنخفض والدلتا أحدث .

وترصع قاع المنخفض بحيرات عدة يقع معظمها فى قسمه الشمالى الشرقى ، ذلك ان انحدر قاعه فى ذات الاتجاه (٢) ، ذلك ان النصف الغربى من المنخفض اعلى من نصفه الشرقى ، ويبلغ عددها نحو ٢٠ بحيرة ،

(1) M G Barakat & A M Abou-khadrah (1970-1971) Contributions to the geomorphological pattern & structural features of wadi El-Natrun area. Bull. Soc. Geog. d'Eg. pp. 130-135

(2) A. Shata & others (1962) Preliminary report on the geology, hydrogeology & ground water hydrology of Wadi, El-Natrun General Desert Development organization, Cairo.

نصفها كبير ، والباقي صغير محدود المساحة ، وكلها ذات امتداد طولى ، وتتوزع في صف طوله نحو ٣٥ كم . ومحمل مساحتها نحو ١٠ كم^٢ ، أكبرها نحو ٢٣ كم^٢ ، وأصغرها نحو ٧٠ م^٢ ، والعمق اقصاه ٢ م ، وكان عددها فيما مضى بحيرتين تتصلان ببعضهما في موسم امطر الشتاء ، وسبب الانفصال والتقطع راجع الى قلة المياه من جهة ، وردمها بالرمال الساهية من جهة اخرى ، ومياهها مالحة لانها مشبعة بملح النظرون ومصدرها جوفى انيا من مياه النيل بدليل انها كانت تزداد مع الفيضان ، وتقل مع التجفيف ، وتميل مياهها الى الاحمرار بسبب وجود قشريات لونها احمر وهى حية ، ومحمر بعد موتها (١) . واكثر البحيرات ام يشة (٢٣ كم^٢) والبيضة (٦١ كم^٢) والفاسدة (٤١ كم^٢) وروزينا (١١ كم^٢) وابو جبارة (٣٠ كم^٢) .



شكل رقم (٣٥)

وادي النظرون والوادي الخارج

نشأة المنخفض :

المنخفض محفور في تكوينات صلبة لينة تنتمي للبلايوسين الاسفل بجوار نطاق الالتحام بين الاوليجوسين والبلايوسين ، ويرى بركات (١٩٧٠ -

(3) A. Lucas (1912) Natural soda deposits in Egypt. Eg Surv. Dept. Paper No. 22 Cairo

(١٩٧١) أنه ناشئ أصلا بالانكسار ثم وسعته وعمقته وعدلت من شكله التعرية المائية والهوائية أثناء الزمن الرابع . وبذلك ينتفى الافتراض الذى ساد فترة من الزمن بأن المنخفض أحد أفرع النيل كانت مياهه تنتهى فى البحر غرب الاسكندرية ، ولربما أوحى امتداده ومحوره بهذا الافتراض ولهذا سمى «وادي» النظرون ، ويطل المنخفض مصرفا لمياه غربى الدلتا تدخل اليه باطنيا من شمال شرجه مخترقة التكوينات الرملية والحصى والطينية التى تؤلف الطبقات الصخرية الممتدة بينه والدلتا ، فى هيئة ينابيع ، او نزورشح من جوانب البحيرات .

منخفض الوادى الفارغ

الموقع والشكل والمساحة :

يقع جنوب وادى النظرون ويمتد موازيا له ، تفصلهما حافة ضيقة متوسطة الارتفاع ، يتراوح ارتفاعها بين ٩٠ - ١١٨ م ، لكن الفارغ أقرب الى القاهرة منه للاسكندرية . فالمسافة بينه والقاهرة ٥٠ كم . ويبلغ طوله ٧٠ كم ، وعرضه ٧ كم ، ومساحته حوالى ٥٠٠ كم^٢ كالنظرون . وامتداده وانحداره نحو الجنوب الشرقى ، وأعمق اجزائه دون منسوب البحر بأربعة أمتار .

مرفولوجية هوامش المنخفض وقاعه :

يحد المنخفض من الشمال الحافة الضيقة بينه والنظرون ، ومن الغرب والشمال الغربى جبل الحديد (ارتفاعه ٦٠ مترا) ، ثم جبل القنطرة فى الجنوب الغربى (ارتفاعه ٣٠ م) ونمتة فى الجنوب جبل ابو ملح ، وتتكون جميعا من الصخور الرملية وصخور الجمعات (الكونجلوميرات) تكسبها اكسيد الحديد لونا بنيا محمرا (١) .

ويبدأ الوادى الفارغ فى الغرب ضيفا ، ويرداد اتساعا بالاتجاه نحو الشرق والجنوب الشرقى ، ومعظم قاعه فوق منسوب البحر ، فيمعد

(١) Barakat (1970-1971) Op. Cit. pp. 130-135.

بقعة محدودة تقع دون مستوى البحر (- ٤م) . وتغطي القاع رمال مفككة وحصى وبقايا أخشاب متحجرة ، وتنحدر نحوه بضعة وديان صحراوية .

نشأة المنخفض :

يقع المنخفض عند ملتقى تكاوين الأوليجوسين والبلايوسين ، ونطاق اللقاء الجيولوجي هذا ضعيف يسمح لعوامل التعرية بسرعة تحطيمه ونحته . وكانت للتعرية المائية هذا اليد الطولى ، إذ يرى جمال حمدان (١) أن الفارغ واد حقا ، فهو يبدأ ضيقا في منابعه بمنطقة أعلى في الغرب ، وينتهي واسعا بمصب في منطقة أوطى في الشرق ، يجرى من حافة الهضبة في الغرب ويصب في هامش الدلتا في الجنوب الشرقي . ومهما يكن من شيء فإننا على يقين من أهمية عمل التعرية المائية بمختلف وسائلها وساليب عملها في تشكيل أسطح الصحارى في الماضي والحاضر .

منخفض القطارة

الموقع والشكل والمساحة :

يقع المنخفض غربى القاهرة بنحو ٢٠٥ كم ، وجنوبى ساحل البحر المتوسط بحوالى ٥٦ كم ، وشرقى سيوه بنحو ٨٠ كم ، وشرقى الحدود مع ليبيا بحوالى ١٣٠ كم . ويمتد من الشمال الشرقى نحو الجنوب الغربى مسافة ٣٠٠ كم تقريبا ، ويبلغ أقصى عرض له نحو ١٥٠ كم ، وبذلك تصل مساحته الاجمالية حوالى ٢٠ ألف كم^٢ ، وذلك في مجال خط ارتفاع صفر أى عند منسوب البحر . وهو بذلك أكبر منخفضات الصحراء الغربية كلها . ويبلغ متوسط منسوب قاع المنخفض ٦٠ م تحت منسوب البحر ، وأعمق بقعة فيه ١٣٤ م دون مستوى البحر وتقع في أقصى جنوبه الغربى (٢) .

مورفولوجية هوامش المنخفض وقاعه :

تحد المنخفض من شمال والغرب حافات مرتفعة ، بينما ينفتح من

(١) جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، ص ٤١٦ - ٤١٨ .

(٢) J. Ball (1933) The Qattara depression of the Libyan desert. Geog. Jour. pp. 289-314.

جهة الشرق والجنوب نحو الهضبة بحيث يرتفع مستوى قاعه بالتدريج وبصورة غير محسوسة حتى ينتهى الى سطحها ، بحيث يصعب تحديد هوامشه من هاتين الجهتين ، ويصعب بذلك تقرير مساحته الحقيقية إلا بافتراض ان خط كنزور صفر هو الذى يحدد رقعة المنخفض ، ورغم هذا التدرج فى الارتفاع الى سطح الهضبة فى الجنوب والشرق فان خط ارتفاع صفر كثير التعرج ، وذلك بسبب كثرة الأحواض والمنخفضات الصغيرة .



شكل رقم (٣٦)
منخفض القطارة

وتبدو هوامش المنخفض فى الشمال والغرب بهيئة حافة متصلة قوسية الشكل ، وهى تمشد واحدة نهضة (الكريستا) الشمالية التى تنحدر بالتدريج صوب الشمال نحو البحر . ويرجح رشدى سعيد^(١) سبب التقوس الى ازدياد سمك الطبقة الجيرية الميوسينية التى تغطى الهضبة بالاتجاه غربا ، ولهذا يتأخر تأكلها بالتعربة فى ذات الاتجاه ، بينما تسهل تعريتها فى الشمال والشرق . ولولا ازدياد سمك تلك الطبقة فى الغرب لتمكن اتصال القطارة بمنخفض سيوه الذى يليه غربا . ويبلغ ارتفاع الجرفين الشمالى

(1) R. Said (1960) Op Cit pp 40-44

والغربي حوالى ٣٥٠ مترا ، ويشرفان على قاع المنخفض الواقع دون
منسوب البحر من علو يتناسب مع تنوع أعماق القاع بين صفر - ١٣٤ م
دون منسوب البحر .

وتبدو مظاهر سطح القاع بين ارتفاع وانخفاض تبعا للرواسب التى
تغطيه . فعند حضيض الهامش الشمالى يشيع تراكم الكتل الصخرية
والحطام الصخرى الخشن ، الذى يتحول الى حصى يشغل معظم الشطر
الشرقى من قاع المنخفض، وهذا بدوره يتدرج الى رمال فى الشرق والجنوب .
أما فى الغرب ويمتداد الهامش الغربى تسود المناقع المسالحة والسبخات
وتتوغل فى وسط المنخفض ، وتحتل فى مجموعها مساحة تقارب ٥٨٠٠ كم^٢
أى نحو ٢٦,٣% من جملة مساحته . وتوجد السبخات على مناسيب متفاوتة
فمنسوبها فى الشمال الغربى دون منسوب البحر بنحو ٨٠ م ، وفى الجنوب
الغربى دون مستوى البحر بحوالى ٨٥ م ، بينما يقع شرقى السبخات على
مستوى ٥٠ م دون منسوب البحر .

نشأة المنخفض

المنخفض ذو نشأة مركبة :

يذكر رشدى سعيد^(١) أن أهم خط التوائى محدب واطهره من بين
الخطوط الالتوائية التى أصابت شمالى الصحراء الغربية أثناء الحركة
الملازمية فى الكريتاسى يتمثل فى حافة القطارة التى يتفق امتدادها مع
جدار القطارة الحالى . يستدل من التراكيب الجيولوجية أن تلك الحافة
كانت عالية ولهذا فإن الغطاء الصخرى الجبرى رقيق ، فقد كانت بمثابة
جزيرة قوسية أو قوس جزرى فى بحر هامسى ضحل أثناء ذلك العصر .
بينما يمثل منخفض القطارة ذاته ثنية مقعرة أو تحويفا تركيبيا ينتمى
لذات الالتواءات .

• اصف الى ذلك أن طبقات تكوين المغرة الذى يقع أسفل تكوين الحجر

١ - R. Said (1962) Op. Cit. pp. 211.

تجبرى المارماريكي الرقيق في منطقة القطارة تتألف من رواسب زملية وشيل (طفل) بنسبة ٣٥ الى ١ ، وتزداد نسبة الشيل بالاتجاه غربا . كما وان هذا التكوين يبلغ سمكا عظيما في شرق المنخفض ، يبلغ ٢٠٠ م أسفل واحة المغرة ، ويرق كثيرا بالاتجاه غربا . وهذا هو السبب في اتخاذ المنخفض ذلك الشكل القوسى في الشمال والغرب .

من الواضح ان الاطار الاصلى لمنخفض وحافته الشمالية والغربية قد حددته العوامل التكتونية ، وان عوامل التعرية : المائية أولا ثم الهوائية قد عملت على توسيع المنخفض وتعميقه ومن ثم اظهار حافته الشمالية والغربية في شكل جرف ، وقد عاونها على ذلك طبيعة مواد الطبقات الصخرية التى تؤلفه ، فالطبقة الجيرية الصلبة العليا رقيقة أمكن اذابتها ، وتكوينات المغرة أسفلها هشة يسهل اكتساحها وتذريتها .

منخفض سيوة

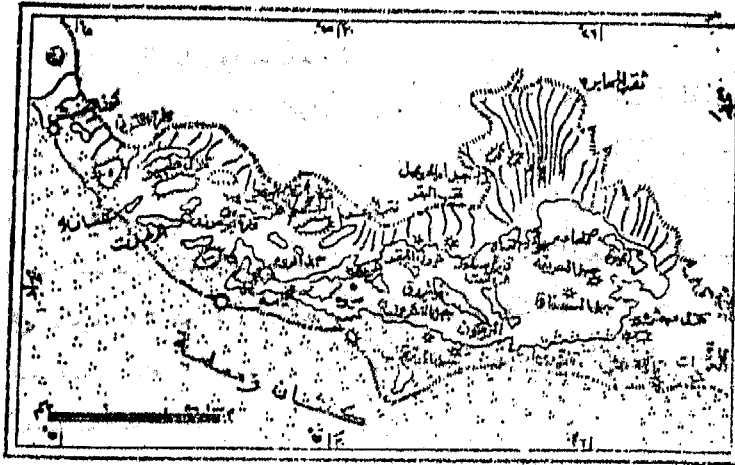
الموقع والشكل والمساحة :

يقع المنخفض بين دائرتى عرض ٢٩ - ٣١° شمالا ، وبين خطى طول ٢٥ - ٣٠° شرقا ، وإلى الجنوب من البحر المتوسط بنحو ٣٠٠ كم وإلى الغرب من وادى النيل بنحو ٤٥٠ كم ، فهو أبعد المنخفضات عن النيل وامتداده بين الشرق والغرب نحو ٨٠ كم ، وبين الشمال والجنوب متفاوت : فى الشرق ٢٨ كم ، وفى الغرب حول موقع خميسة ١٥ كم ، وعند نهايته الغربية ٩ كم ، أما مساحته الاجمالية فتبلغ نحو الف كم ٢ ، وذلك تحت منسوب الصفر (١) .

-
- (١) أ - دولت صادق (١٩٦٢) ، واحة سيوة ، الموسم الثقافي للجمعية الجغرافية المصرية ، الصفحات ١٠٢ - ١٢٩ .
ب - عبد الفتاح وهيب (١٩٧٢) ، سيوة «دراسة جغرافية» مجلة كلية الآداب جامعة الاسكندرية الصفحات ٢٢٥ - ٢٤٦ .
ج - محمد صفى الدين (١٩٧٧) ، مرجع سبق ذكره ، الصفحات ٤١٣ - ٤١٩ .
د - جمال حمدان (١٩٨٠) ، مرجع سبق ذكره ، ص ٤٠٤ - ٤٠٧ .

هوامش المنخفض :

تحد المنخفض من الشمال هضبة مارماريكا الجيرية الميوسينية ، وتطل عليه بحافة ارتفاعها ٢٠٠ م ، بينما ينخفض القاع ١٧ م دون منسوب البحر والحافة واجهة كويستا ينحدر ظهرها صوب الشمال الى البحر المتوسط ، والواجهة ليست خطية مستقيمة ، وإنما هي متعرجة ، كما تكون أحيانا شديدة الانحدار ، وأحيانا أخرى يكون الانحدار في شكل درجات الى قاع المنخفض ، وتقطعها الوديان في كثير من الأحيان ولا يقطع استمرار هذه الحافة في شمال القطارة سوى هضبية مرتفعة ، تقع جنوبيا ثغرة واسعة تصل بين المنخفض . وكذلك الحال في الغرب ، فالمنخفض السيوى مفتوح واصل الى منخفض الجغبوب عبر الحدود في ليبيا ، ولا تظهر حافة واضحة في جنوب المنخفض ، إذ تنمرها رمال بحر الرمال العظيم ، ومع هذا فما يظهر منها يبدو أكثر استقامة من الحافة الشمالية ، وتبرز فيها كتل هضبية بهيئة قور أو ميسات .



شكل رقم (٣٧)
منخفض واحة سيوة

وانظر في مورفولوجية المنخفض تفصيلا :

M. A. Abdel-Rahman, N. S. Embabi & others (1980-1981) Some geomorphological aspects of Siwa depression. Bull. Soc. Gèog. d'Eg. Tmes. LIII, IV, p. 17-41,

مورفولوجية قاع المنخفض :

يتميز قاع المنخفض بتنوع الأشكال لأرضية التي يمكن عرضها فيما يلي :

بيئة الوديان :

وتتميز بها هوامش المنخفض الشمالية ، اذ تبدو ممزقة بعدد عديد من الوديان التي تحمل كميات من الحطام الصخري تتراكم عن حضيض الحافة ، وفيما بينها وبين كنتور صفر .

التلال الجزيرية والقور :

ترصع قاع المنخفض ، خاصة فيما جاور البرامش الشمالية ، من الصخور الميزسينية التي تتركب منها الهضبة الشمالية ، فهي مقطعة منها بفعل التعرية المائية . ويظهر بعضها في هيئة تلال مخروطية مستديرة القمم ، وبعضها يستطيل والآخر تستوى أعاليه في هضيبات هي القور أو الميسات . وتتباين في ارتفاعها ، فبعضها منخفض ، والآخر يطاول الحافة الشمالية ارتفاعا ، ويتراوح العلو بين ٤٠ - ١٨٠ م .

البحيرات :

يتألف قاع المنخفض من عدد من الأحواض أو التجاويف الصغيرة تتوسطها بحيرات أو مستنقعات أو سبخات ، ويرجح أن قسما كبيرا من المنخفض كانت تحتله فيما مضى بحيرة كبيرة ، تقطعت مع الزمن الى عدد من البحيرات الصغيرة التي أخذت في الانكماش التدريجي ، تدل عليه خطوط شواطئ بحيرية قديمة ، وأهم هذه الأحواض بحيرية : سيوة ، الزيتون ، المعاصر ، تميزة ، أغورمي ، ويتراوح منسوب البحيرات بين ٨ - ١٨ م ، تحت مستوى البحر . وتبلغ مساحة بحيرة سيوة ٣٢ كم^٢ وهي أندر البحيرات ، وتريون ١٦ كم^٢ .

اشكال التراكم الرملى :

وتهمل في ثلاثة نطاقات في جنوبى المنخفض هي من الشمال الى الجنوب كما يلي :

الأول : يمتد الى الشمال من كنتور صفر ، ويتخذ التراكم لـ الى شكل كتبان رملية متحركة .

الثانى : فيما بين كنتور صفر وحافة المنخفض ، وفيه تنتشر التلال السيفية .

الثالث : يلى الحافة الجنوبية حيث يبدأ بحر الرمال العظيم الذى تغطى رماله على الحافة نفسها فى كثير من المواضع ، وتمتد التلال هنا من الشمال الى الجنوب .

نشأة المنخفض

ليست بنا حاجة لتكرار ذكر النشأة المركبة لمنخفض سيوة مثل جاره القطارة . فمن الواضح أن المنخفض يمثل ثنية مقعرة أو حوضا تكتونيا (١) بينما الحافة أصلا ثنية محدبة تجد لها امتدادا فى حالة شمالى القارة . وتنمائل التكاوين الجيولوجية فى كلا المنخفضين ، لكن الصخر الجيرى الميوسينى الذى يغطى تكوين المغرة فى سيوة سميك . وقد حدث الحفر والتعميق بالماء والرياح ، والحافة الحالية ناشئة بالتعرية المائية التى ماتزال دائبة العمل فى تعريتها .

هضبة مارماريكا :

هى النطاق الممتد من العامرية حتى السلوم مسافة ٥٢٥ كم ، وداخل الحدود الليبية حتى خليج بمة ، حيث يطلق عليها هناك اسمى البطنان والدفنة ، والأولى منهما أكثر استخداما للمنطقة الممتدة بين خليج بمة وطبرق ، والثانى للمنطقة فيما بين طبرق والحدود المصرية (٢) . أما

(١) a - R. Said (1962) Op. Cit., p. 210 & Fig. 30.

b - A. R. Gindy & M. A. El-Kary (1969) Stratigraphy, Structure, and origin of Siwa depression. Am Assoc. Petrol. Geol, Bull, V. 53. pp. 603-625.

(٢) عبد العزيز طريح (١٩٦٢) جغرافية ليبيا . الاسكندرية ، ص ٦٢ ، ١٢٢ .

مارماريكا فتدمية عامة لكل الهضبة في مصر وليبيا يشيع استخدامها لدى الكتاب الأوروبيين ، ومرجع الاسم الى الرومان ، وحوره العرب الى مراقبة (١) . وتنحصر الهضبة بين نطاق ساحل البحر المتوسط وخط منخفضات القطارة - سيوة - جغبوب . ولهذا فانها تبدو بهيئة مثلث قاعدته خط الحدود مع ليبيا ورأسه في الشرق عند الحدود مع الدكاوين البلايوسينية والبلايوستوسينية في جنوب غربى الدلتا .

والهضبة ميوسينية الصخر ، ينحدر سطحها بصفة عامة من الجنوب ، من ارتفاع ٣٠٠ م نحو الشمال ، انحدارا تدريجيا يتفق مع الميل المطبق لتسرف على الامول السحنى ، او على ساحل البحر مباشرة من علو يذاهز ١٠٠ م ، فهي نمثل ظهر كويستا ضخمة تشرف واجهاتها من علو ٢٠٠ م على منخفضات القطارة - سيوة - جغبوب ، بشكل حافات شديدة الانحدار ناشئة عن التعرية بعامة والمائية منها بخاصة .

وسطح الهضبة منبسط يكاد يخلو من التضاريس الحادة ، باستثناء بعض التلال التى تعلو سطحها ببضعة امتار ، وبعض الحفر والتجاويف الكارستية الناشئة عن الازابة بمياه الأمطار . ويرى رشدى سعيد (٢) أن الهضبة قد تعرضت لعوامل التعرية منذ انحسار البحر الميوسينى ، ولهذا فان التراكيب الجيولوجية الميوسينية الحالية ما هى الا البقية الباقية من غطاء كان اكثر سمكا منه حاليا .

وتطل الهضبة على السهل الساحلى بشكل قوس عظيم الامتداد ، وينحدر السهل تبعا لاقتربها او ابتعادها عن البحر . ففي الشرق تباعد عن البحر فتترك سهلا ساحليا فسيحا تنحدر اليه انحدارا لطيفا . وفوقها تجرى بعض الوديان الى البحر فيما بين رأس العجمى وبرج العرب لكنها ابتداء من برج العرب وحتى العلمين تطل على السهل الساحلى

(١) جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحة ٤٣٤ ، ٤٣١ - ٤٣٤ .

(2) R. Said (1960) Op. Cit. pp 201-202, & Fig. 28

بانحدار شديد . وفيما بين العلمين والضبعة يتدرج انحدارها نحو السهل ، وتشققها وديان كبيرة نوعا أهمها أو سمارة وجابر والضبعة تصب في السهل مكونة لمراوح فيضية ومخاريط ارسابية . وفيما بين فوكه ومرسى مطروح تتأرجح حافة الهضبة بين التفهقر (عند فوكه) والتقدم (عند باجوش) ثم التراجع ليتسع السهل الساحلى الى نحو ٢٠ كم حتى مرسى مطروح . ويمزق هامش الهضبة عدد عديد من الوديان يبلغ العشرات ، كثير منها خائفى المجارى . وتشرف هضبة مارماريكا على البحر مباشرة في منطقة رأس الحكمة حيث تطلو مياه البحر بنحو ٣٠ م ، وكذلك الحال عند السلوم وغربها (١) .

نطاق الساحل

الموقع والامتداد :

يمتد النطاق من أبو قير عبر الاسكندرية وبحيرة مريوط ومحيطها غربا حتى الحدود مع ليبيا . وقد جرى العرف على تسميته بساحل مريوط . وينحصر النطاق بين ساحل البحر المتوسط وحافة هضبة مارماريكا ، وقد رأينا التفاوت في اتساعه تبعا لتقدم حافة الهضبة نحو الساحل وتراجعها عنه . ولعل هذا يفسر تعرجات خط الساحل ذاته ، ذلك ان كل الخراائط الجيولوجية تخلو من وجود صدوع أو انكسارات اقليمية ولا حتى محلية تكتنف هوامش هضبة مارماريكا المطلة على النطاق الساحلى ، فهي هوامش تعرية .

خط الساحل :

يتميز الساحل بتعرجاته الواسعة ويخلو من الجزر، وسبب ذلك انبساط الساحل وتدرجه وغياب مرتفعات تلاطمها الامواج ، وتقتطع منها أجزاء تتحول الى جزر . ورغم تعرض نطاق الساحل لدركة هبوط حديثة (٢)

(١) ابراهيم زيادى (١٩٨٥) النطاق الساحلى لشمال مصر غرب الاسكندرية ، دراسة في استغلال الارض . رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية ، الصفحات ٤٩ - ٥١ .
(٢) في القرن السادس الميلادى انظر :

Hume (1952) Op Cit. p. 190.

فانها لذات السبب لم تؤد لتكوين جزر وأشباه جزر ، وما نتج عن الهبوط هو اقتراب الكثبان الرملية الملتحمة الممتدة بجوار الشاطئ من منسوب الماء فتأثرت بفعل الأمواج وتمزقت منفصلة الى كتل مبعثرة بجوار الساحل كما في غربى الاسكندرية (١) .

وتكثر اللاجونات والمناطق الساحلية وتمتد من غربى الاسكندرية حتى قرب السلوم ، وهى نتيجة طبيعية للتعرية البحرية ، لكن يبدو أن حركة الهبوط التى أصابت ساحل البحر من بين العوامل المهمة فى تكوينها . فقد كن من آثارها تقطع نطاق الكثبان الساحلية الملتحمة لهبوط منسوبها وطغيان مياه البحر على القليل الارتفاع منها ، فتشكلت المناطق والبحيرات التى تتصل بالبحر شتاء ، وتجف صيفا فتترك مستويات من الجبس والأملاح (٢) . ومثلها المنطقة البحرية فيما بين رأس التين ورأس العجمى . فقد كان يصل بينهما قديما نطاق من الكثبان المتصلة الملتحمة ، يضم بينه والساحل تلك المنطقة البحرية التى كانت بحيرة ساحلية (٣) . وبسبب الهبوط تعرض نطاق الكثبان للتعرية البحرية ، فاكلت معظمه ، وبقيت آثار له أسفل مياه البحر ، وأخرى بارزة ممثلة فى رأس التين والجزر الواقعة حول قلعة العجمى . ومثال آخر البحيرات الثلاث فى منطقة مرسى مطروح : الغربية منها مغلقة تقريبا تتصل بالوسطى بمنفذ ضيق ، والوسطى تصلها بالبحر فتحات ضيقة وبها لمرفأ ، والشرقية مغلقة تماما (٤) .

الوحدات المورفولوجية بنطاق الساحل

يمكن تمييز الوحدات المورفولوجية الآتية بالسهل الساحلى :

- ١ - الرؤوس الأرضية .
- ٢ - سلاسل الكثبان الرملية .
- ٣ - خطوط المنخفضات .

(١) أحمد العدوى (١٩٣٩) مرجع سبق ذكره ، الصفحة ١٤٢ ، وما بعدها .

(٢) W. F. Hume & F. Hughes (1921) The soils & water supply of the Maryut district. Cairo, pp. 110-122.

(٣) أنظر خريطة الاسكندرية مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠ ضمن مجموعة خرائط مصلحة المساحة المصرية .

(٤) أنظر خريطة مرسى مطروح مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠ ضمن مجموعة خرائط مصلحة المساحة المصرية .

الرؤوس الأرضية :

هى السنة صخرية مرتفعة تبرز فى البحر ، وتتألف من صخور جيرية صلبة تنتمى لعصر البلايوسين والبلايوسين . وتتميز صخورها بكثرة الفواصل . وقد قام محمد يحيى وسهام هاشم (١) بإجراء قياسات لنظم الفواصل لمعرفة اتجاهاتها وموازاتها باتجاهات الرؤوس ، وخلصا من دراسة ٢٤ رأسا أرضية على طول الساحل من العلمين حتى السلوم ، وبلغ عدد الفواصل المقاسة ٦١١ فاصلا . ويلاحظ من الدراسة ان معظم الرؤوس تبرز فى البحر فى اتجاه مواز لنظم الفواصل الرئيسية ، وينطبق هذا على الرؤوس المشهورة مثل : رأس ام الرخيم ورأس علم الزوم ورأس الحكمة ورأس الضبعة .

سلاسل الكثبان وخطوط المنخفضات :

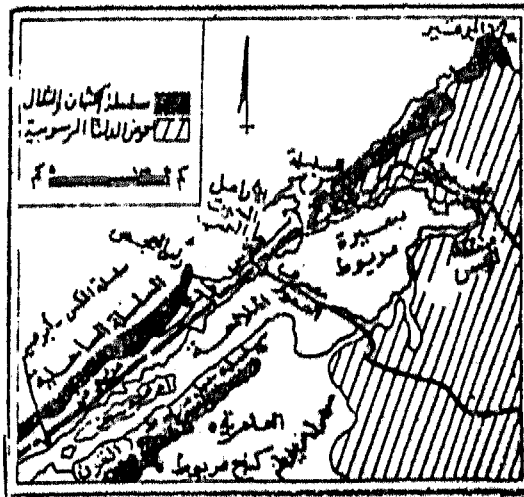
هى أبرز معالم السهل الساحلى وأهم خصائصه ، وتشكل الكثبان مساحيا نحو ٥٥% من معالم سطحه (٢) ، بينما يخص المنخفضات ٤٥% وتمتد الكثبان فى معظم الأجزاء على امتداد الساحل فى صفوف موازية لخط الساحل متتابة منه الى الداخل . ويتباين عدد سلاسل الكثبان وبالتالي عدد المنخفضات ، فيما بينها من مكان لآخر . وفى نطاق السهل الممتد غربى الاسكندرية يبلغ العدد ستة صفوف ، وفى نطاق رأس الحكمة أربعة ، وفى منطقة فوكة سبعة ، وفى منطقة مطروح ثلاثة ، وفى منطقة سيدى برانى سبعة ، وفى شرق السلوم ستة . كما تختلف السلاسل عن بعضها فى الاتساع والارتفاع والامتداد فالاتساع يتراوح بين بضعة أمتار و٢ كم ، وامتدادها بطول الساحل بين بضعة كيلومترات قليلة الى نحو ٩٢ كم ، ودرجات امتداد متصل يشاهد فى سلاسل نطاق غربى الاسكندرية .

(1) M. A. Yehia & Saham M. Hashem (1986) Analysis of the main landform patterns of the coastal area of the Western Desert. Middle East Research Centre, Ain Shams University. pp. 29-38.

(2) Yehia and Saham Hashem (1986) Op. Cit., pp. 27-29

السلسلة الساحلية :

وأقرب السلاسل إلى البحر هي أكثرها امتدادا واتصالا واستمرارا ،
وأنصعها بياضا ، لكن أقلها اتساعا وارتفاعا . وانحدارها لطيف نحو
اليابس وأشد تجاه البحر . وتختلف من حيث الارتفاع (بين ١٠ - ٣٠ متر)
والاتساع (٤٠٠ - ١٠٠٠ م) ومن حيث القرب أو البعد من البحر . وتتكون
من طبقات كاذبة من الرمل الجيري الحبيبي الذي يختلط بالاصفراف
البحرية أو ببقاياها . وتغطيها طبقة رقيقة منصلبة من الجير تحمي
ما تحتها من فعل التعرية والتجوية . وتحمل فوقها حيانا أكواما من
الرمل السافية .



شكل رقم (٣٨)

سلاسل الكثبان الرملية بأقليم مريوط

أقسام السهل الساحلي :

رغم التشابه الذي أوضحناه في مظاهر السطح على امتداد السهل
الساحلي ، فإن هناك فروقا محلية تبرر تقسيمه إلى قطاعات نوزج
دراسها فيما يلي :

فيما بين الاسكندرية وسيدى كرير - برج العرب :

على سلسلة الكثبان الساحلية جنوبا وموازيا لها منخفض طونى يعرف

باسم منخفض الدخيلة ، الذى يمتد من موضع التقائه بالبحر قرب مطار الدخيلة حتى غرب سيدى كرير . ويبلغ اتساعه نحو ٧٠٠ م ، وأقصى ارتفاع لقاعه ٧ م ، الذى يكسوه الصلصال أو اللوم الملحي (١) . ويلى المنخفض جنوبا ويوازيه سلسلة ثانية من الكثبان الرملية المتصلبة تسمى سلسلة المكس - أبوصير ، تتألف هى الأخرى من الحجر الجيرى الحبيبي (البطروخى) ، صلبة مكوناتها متوسطة ، ويكسوها غطاء جيرى رقيق متصلب ، ويبلغ ارتفاعها نحو ٢٠ م فى المتوسط ، لكنها تبلغ عند كوم النجوس نحو ٥٠ م . ويلى هذه السلسلة جنوبا ويوازيها منخفض طولى يبلغ اتساعه نحو ٥٠٠ م ، عبارة عن سبخة طويلة تبرز فيها عدة تلال منعزلة تعرف باسم سبخة مريوط . وإلى الجنوب منها يبرز حاجز (مارماريكا) مباشرة على البحر . وتعاود الظهور متقطعة حتى مرسى مطروح . وتختفى إلى الغرب منها لتظهر فى منطقة سيدى برانى ، ثم تختفى قرب السلوم لاقتراب مارماريكا من البحر مرة أخرى .

وتمتد السلسلة الساحلية بلا انقطاع من رأس العجمى حتى العلمين ، باتساع مقداره بين (٤٠٠ - ٥٠٠ م) ، وارتفاع بين (١٠ - ١٥ م) . وتختفى عند العلمين ، وتحل محلها مستنقعات وبخيرات تمتد حتى السلسلة التى تليها جنوبا . وتظهر غربى العلمين تجاه رأس الحكمة . وفى هذه المسافة تبلغ أعلى منسوب لها وهو ٣٠ م . وتختفى عند رأس الحكمة حيث تشرف الهضبة الميوسينية «جبل» مريوط عاليا بارتفاع متوسطه ٤٠ م ، واقصاه ٥٠ م ، وعرضه بين (٣٥٠ - ٥٠٠ م) ، ويبعد عن البحر بمسافة بين (٥ - ٩ كم) ، ويتألف أيضا من الحجر الجيرى الحبيبي ، ويعلوه لحاء متصلب من الجير ، ويقتصر على منطقة مريوط - العامرية . ويمتد منخفض العامرية على شكل لسان من بحيرة مريوط ، وقاعه دون منسوب البحر فى الشرق ، بينما يعلو منسوب البحر بنحو ١٠ م فى المنطقة الممتدة بين كينجى مريوط والعلمين .

(1) G. L. Paver (1954) Report on reconnaissance hydrological investigations in the Western Desert coastal zone, Bull. Inst. Des. No. 5 Cairo.

فيما بين سيدى كبر - برج العرب حتى العلمين :

يتواصل امتداد السلسلة الساحلية حتى قرب العلمين ، حيث تختفى
وتحل محلها سبخات وبحيرات . وبموازاة السلسلة الساحلية وجنوبيها
يمتد منخفض طولى يعرف باسم «وادي مربوط» ، ومستوى قاعه حول
منسوب البحر ، وتغطيه رواسب صخرية ورملية ، ولا يزيد اتساعه على
كيلومتر واحد . وتجري بموازاة وادي مربوط سلسلة من تلال الجير
الحبيبي يغطيها غشاء جيرى متصلب يبلغ ارتفاعها نحو ٣٠ م (امتداد
السلسلة المكس - أبو صير) .

فيما بين العلمين والضبعة :

تختفى السلسلة الساحلية ، وتحل محلها سبخات وبحيرات ، تحدها
جنوبا سلسلة من الكثبان الجيرية الحبيبية يمكن اعتبارها امتدادا لسلسلة
المكس - أبو صير ، وارتفاعها بين (٢٠ - ٣٠ م) . وتأخذ الأرض جنوبيها
في الارتفاع التدريجي الى هضبة مارماريكا .

فيما بين الضبعة ورأس علم الروم :

يتبين المظهر التضاريسى في هذه المسافة تبعا لاقتراب حافة هضبة
مارماريكا من البحر حتى لتشرف عليه أحيانا كما هى الحال حول رأس
الحكمة (رأس الكنايس) ، أو ابتعادها عنه تاركة لسهل ساحلى متفاوت
الاتساع ، يبلغ عند فوكة نحو ١٤ كم ، وهى منطقة حوضية تنحدر باتجاه
الشمال الشرقى ، تخلو من سلاسل الكثبان ، لكن تكثر بها المروج الفيضية
لعدد الوديان التى تنصرف اليها . وتتعدد سلاسل الكثبان المتوازية فى
النطاق الممتد بين رأس الضبعة وحوض فوكة ، وتفصل بينها منخفضات
طويلة . ويعود السهل غرب فوكة الى الضيق مع الانفراج حول سنية القصية
بعدها يضيق السهل حتى رأس علم الروم .

فيما بين رأس علم الروم ورأس أم الرخم :

وهنا تتكرر نفس الظواهر التى وجدناها فى قطاع الاسكندرية - برج
العرب . فبحوار الساحل تمتد سلسلة الكثبان الجيرية الحبيبية الناصعة
لبياض مسافة ١٥ كم على جانبى بحيرة مطروح ، القسم الشرقى منها هو

الأكبر (٨ كم) ويعرف بسلسلة الطابية ، ويبلغ عرضها نصف كيلومتر وارتفاعها بين ٢٠ - ٣٥ م ، وتشرف السلسلة على البحر ، فتتعرض لتعريته ، وتتقطع منها أجزاء تكون جزرا ومسلات ، ويتأخم السلسلة من الجنوب منخفض طولى يوازيها (شبيه منخفض الدخيلة - وادى مريوط) اتساعه بين ٣٥ - ٥٠٠ م ، وارتفاعه ٥ م ، وبه سبع بحيرات ، الخمس الشرقية مغلقة ، والبحيرتان الغربيتان مفتوحتان على بعضهما وعلى البحر ، وهما بحيرتا مطروح ، على ساحل الشرقية بلاج مطروح ، وعلى الغربية ميناء مطروح الحديث .

وترازى سلسلة الكثبان الوسطى (المشابهة لسلسلة المكس - ابر صير) المنخفض السابق (منخفض مطروح) وتتألف من الرمال الجيرية المتماسكة ذات اللون الأصفر المخضر ، ويغطيها لحاء من الجير الصلب ، واتساعها نحو ٣٥٠ م ، وعلوها بين ٢٠ - ٢٨ م ، وتقطعها الوديان بشدة . يلي هذه السلسلة جنوبا منخفض طولى يوازيها (شبيه منخفض ملاحه مريوط) اتساعه بين ٢٠٠ - ٥٠٠ م ، وارتفاعه نحو ١٠ م ، وقاعه مستوى ، لكن تبرز فيه بعض التلال الى علو ٣٠ م .

وأما سلسلة مطروح الجنوبية (شبيهة جبل مريوط) ، فهي الأقدم ، والأصلب صخرا ، والأكثر علوا (بين ٣٠ - ٤٥ م) وتبدو مقطعة بعدد من الوديان . تنتهى فى الجنوب الى سهل فسيح منسوبه ٣٠ م ، وطوله ٢٥ كم ، وعرضه بين ٥ - ٧ كم ، وقاعه مستوى الا من تلال تبرز منه الى علو ٣٠ م فوق منسوبه ، وينتهى السهل بمقدمات هضبة مارماريكا فنكتفه المراوح والمخاريط الارسابية .

فيما بين أم الرخم والحدود مع ليبيا :

وهنا يتفاوت اتساع السهل تبعا لتقدم حافة مارماريكا نحو الساحل أو تراجعها عنه ، وحيثما اتسع السهل تظهر سلسلتان من الكثبان الرملية تحصران بينهما بعض المستنقعات والسبخات المالحة . وأحيانا ما تظهر سلسلة الكثبان الساحلية وحدها يليها جنوبا نطاق منخفض تشغل المستنقعات ، ينتهى الى مقدمات هضبة مارماريكا .

نشأة سلاسل الكثبان والمنخفضات :

ترتبط نشأة سلاسل الكثبان بنشأة خطوط المنخفضات ارتباطاً وثيقاً ،
من تكوينات الحجر الجيري الحبيبي التي تؤلف السلاسل ، تستمر شمالاً
على قاع البحر من جهة ، كما توجد في المنخفضات أسفل طبقة الطفل
الجيري السطحية لعمق يبلغ ٤٣ م أسفل منسوب البحر من جهة أخرى .
ولقد تصدى لتفسير نشأة الظاهرتين عدد كبير من البحات نجمل أرائهم
فيما يلي :

١ - النشأة الهوائية :

ويرجحها كل من هيوم وهيرز (١) ، وساندفورد ، وأركل (٢) ، ربول (٣) ،
وحلمى (٤) ، وشطاه (٥) ، والشاذلى وشطا (٦) ، ومؤداها أن سلاسل الكثبان
قد نشأت أصلاً بالتراكم الهوائى بواسطة الرياح الشمالية والشمالية الغربية
السائدة من جهة ، ورياح الخماسين الرملية المتربة الآتية من الجنوب
والجنوب الغربى من جهة أخرى . فكان مصدر رمال الكثبان مزدوج ،
مصدر بحرى يتمثل فى الرمال التى انكشفت بتراجع مياه البحر التدريجى
أبان فترات البلايوسين ، ومصدر قارى يتمثل فى هضبة مارماريكا
الجيرية الصخر . وجاء تثبيت رمال الكثبان عن طريق عملية الكربنة ، ثم
ترسيب الجير عقب التبخر الذى عمل كمادة لاحمة لحبيبات الرمال الجيرية .
أما تكوين المنخفضات فيرجع الى هبوط أصاب نطاق الساحل الشمالى
لمصر عموماً على نحو ما ذكرنا فى أكثر من موضع سابق . ويستند أصحاب

(1) W. F. Hume & F. Hughes (1921) Op. Cit. p. 132.

(2) Sandford & Arkel (1929) Op. Cit. p. 120.

(3) Ball (1939) Op. Cit., pp. 30-31.

(4) M. E. Hilmy (1951) Beach sand of the Mediterranean coast of Egypt, Jour. Sed. Pet. Vol. 21 pp. 109-120

(5) A. A. Shatta (1957) Remarks on the Physiography of Amiria-Maryut area. Puble Soc. Geog. d'Eg. T. 30, pp. 59-60

(6) M. N. El Shazly & A.A. Shatta (1969) Geomorphology & Pedology of Mersa Matruh area. Buil. Des. Inst. No. 1, pp. 4-5.

هذا الرأى الى تميز تكوينات الكثبان بالطباقية الكاذبة ، وانصقال حبيبات الرمل (رغم خشونتها) وشدة انحدار سفوح التلال نحو الجنوب بتأثير ريح الشمال . ويضعف الأخذ بالنظرية الهوائية وحدها انتظام سلاسل الكثبان فى الامتداد والارتفاع والتوازى مع بعضها ومع خط الساحل ، فالاصل فى الكثبان الهوائية النشأة الاضطراب وعدم الانتظام فى الامتداد والارتفاع .

٢ - النشأة البحرية :

ويرجحها عدد من البحوث^(١) هم : فورتو ، وبلاكينهورن ، وسكرى وزملاؤه - وبوتزر ، وسليم . ومؤداها أن السلاسل التلالية ما هى إلا السنة وحواجز رملية بحرية ، وأن المنخفضات التى توازىها وتغصل بينها كانت بحيرات ساحلية (لاجونات) . وأدلة النشأة البحرية تتمثل فى انتظام امتداد السلاسل والمنخفضات ومناسبتها ، إضافة الى التمثيل فى ارتفاعات السلاسل التلالية مع الأرضفة البحرية البلابوستوسينية ، وكثرة وجود حفريات المياه البحرية الضحلة ، وأشكال التعرية البحرية كالتجاويف والكهوف .

٣ - النشأة البحرية النهرية :

ويأخذ بها عدد من البحوث^(٢) منهم لودر ، وحماذ وزملاؤه ، وهم يقولون بنشأة سلاسل الكثبان الرملية عن طريق عمليات الارساب بواسطة البحر والمجارى المائية النشطة ابان الزمن الرابع .

٤ - النشأة البحرية الهوائية :

يرى على شاهين^(٣) أن سلاسل الكثبان الثلاث وما بينهما من منخفضات فى المنطقة الشرقية من ساحل مريوط قد تكونت بحريا ، ثم انحسرت عنها

(١) انظر قائمة المراجع فى نهاية هذا الفصل .

(٢) انظر قائمة المراجع فى نهاية هذا الفصل .

(٣) على شاهين (١٩٦٥) ملاحظات على جيومورفولوجية المنطقة الشرقية من اقليم مريوط . مجلة كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية . ص ١٢٦ - ١٢٨ .

مياه البحر تماما ، ونمت في ارتفاعها بعد ذلك بالارساب الهوائية . ثم حدث أن طغى البحر على هذه المنطقة حتى غطاها كلية بمياهه ، ثم أخيرا أخذ البحر ينحسر تدريجيا على فترات متقطعة منعكسة في صورة المصاطب التي وجد بقاياها على جانبي سلسلتى المكس - أبو صير وجبل مريوط . وهو بذلك يرى تكوينا بحريا شبه متعاصر لسلسلتى جبل مريوط والمكس - أبو صير ، أعقبه انحسار للبحر ، ثم نمو شبه متعاصر بالارساب الهوائية ، ثم غمر كامل للمنطقة بمياه البحر ، أما التراجع التدريجى للبحر فهو المسئول عن تكوين مصاطب جوانب السلسلتين ، تلك المصاطب التى توازى الرصيف التيرانى (ما قبل ريس) والرصيف الموناستيرى (ما قبل فورم) .

٥ - النشأة الهوائية البحرية :

يرى محمد مجدى (١) أن الكثبان الرملية نشأت بالارساب الهوائية أصلا ، ثم غمرها البحر بمياهه التى عملت على تماسك حبيباتها ، ونظرا لأنه يعنى الاختلاف الزمنى فى النشأة ، فإنه أكد تكرار الارساب الهوائية والغمر البحرى بعدد السلاسل التلالية فى منطقة بحثه (أم الرخم) مع تعميم رايه على ساحل مريوط برمته .

٦ - النشأة المركبة (*) :

نحن نرى أنه حين التعرض لتفسير نشأة سلاسل الكثبان الساحلية ينبغى أن نضع ستة أمور هامة فى الحسبان :

الأول : أن أصل تكوين سلاسل الكثبان لاينفصل عن أصل تكوين خطوط المنخفضات فيما بينها ، فكل سلسلة فى طور النشأة كان صاحبها تكوين خط المنخفض فيما وراءها .

والثانى : مصدر وخصائص المواد التى تتكون منها سلاسل الكثبان وقيعان المنخفضات وبنيتها .

(١) محمد مجدى (١٩٨٤) منطقة أم الرخم دراسة جيومورفولوجية رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب - جامعة الامكندرية .
(*) رأى المؤلف .

والثالث : العامل الذى نقل هذه المادة وأرسبها وشكلها .
والرابع : ارتباط نشأة كل سلسلة مع خط المنخفضات المرتبط بها
بفترة زمنية معلومة ، فتكون السلاسل ليس متعاصرا .

والخامس : الذبذبات فى منسوب البحر العالمى ابان الزمن الرابع
وصلتها بتكوين الارصفة البحرية فى السواحل العالية التضرس . وسلاسل
الكثبان فى السواحل المنخفضة والقيعان البحرية الشاطئية الضحلة .

والسادس : رغم الذبذبة فى منسوب البحر بين انخفاض وارتفاع تكرر
عدة مرات اثناء الزمن الرابع ، فإن المحصلات المرحلية والنهائية كانت
دائما بالانخفاض ، من منسوب حوالى ١١٠ متر (منسوب الرصيف الصقلى
الموازى لحاجز أو سلسلة علم شلتوت) فيما قبل جونز ، الى منسوب نحو
٦٠ م (الرصيف الميلازى الموازى لحاجزى أو سلسلتى الرويسات وخشم
الكبش فى ساحل مريوط) فيما بين جونز ومينديل ، الى منسوب ٤٠-٣٠ م
(الرصيف التيرانى) ، ب الموازى لحاجز أو سلسلة جبل مريوط) فيما بين
مينديل وريس ، الى منسوب ٢٨ - ٨ م (الرصيف الموناستيرى) ، ب
الموازى لسلسلة المكس - أبو صير فى بداية الفترة ، والسلسلة الساحلية فى
نهاية الفترة) فيما بين ريس وفورم ، ثم أخيرا الى منسوب ٢ م فى فترة
الطغيان البحرى الفلاندري الذى كون الرصيف الفيرسيلي نسبة الى السهل
المحلى المسمى باسافيرسليا الواقع شمال بلدة بيزا فى ايطاليا ، وهو
يوازى الجزر الشاطئية أمام ساحل مريوط الحالى .

ولقد سبق أن ذكرنا أن تكوين الحجر الجيرى الحبيبي يؤلف السلاسل
كما يستمر فى قيعان المنخفضات لعمق ٤٣ م ، ويدل تكوينه وخصائصه
وما يحويه من حفريات وبقايا عضويات أن مصدره قاع البحر المجاور ،
فهو رواسب شاطئية جيرية كيميائية وعضوية ، وبعضها قارى سيلي ، مما
كانت تحمله الزديان من تكوينات مارماريكا ، وهى جيرية ايضا . أما العمل
الناقل المرسب فمصدره الرئيسى البحر أيضا : الامواج التى تثيرها الرياح ،
ومن هنا جاءت الطباقية الكاذبة ، والانتظام فى امتداد السلاسل وتكوين
المنخفضات (اللاجونات) ، ثم الرياح الشمالية وحينما حين انكشف رؤس

القاع الضحل بجوار الساحل . وللرياح الآتية من اليابس دور ثانوى فى الارساب ، نعترف به لوجوده فى الماضى وفى الحاضر ، لا لمجرد أن حبيبات الرمل المكونة للسلاسل بعضها أو حتى كلها مصقول ، فالصقل لحبيبات دقيقة (يتراوح قطرها بين ٠.١ - ٢.٥ مم ، وقد يدق القطر الى ٠.٠٤ ملم ، واخشنها قطره نحو ١.٠ ملم) يتم بالماء الجارى ، وبامواج البحر ، كما يتم بالرياح . أما الشكل فيختلف فهو مستدير بالماء الجارى وبالرياح ومفلطح بفعل البحر ، وقد تم تثبيت الرمال وتلاحمها بالكربنة (الاذابة ثم الترسيب اللاحم) وبماء البحر أيضا .

الصحراء الشرقية (الخصائص العامة)

الموقع والمساحة والشكل :

تقع بين وادى والدلتا فى الغرب والبحر الأحمر وخليج السويس وقناة السويس فى الشرق ، وبين الحدود مع السودان جنوبا حتى نهاية بحيرة المنزلة على البحر المتوسط فى الشمال . ويتفاوت عرضها من مكان لآخر . فيبلغ عند عرض ٣٠° شمالا نحو ١٣٠ كم ، وعند عرض ٢٨° نحو ٢٥٠ كم ، وعند عرض ٢٦° حوالى ١٥٠ كم ، وعند عرض ٢٤° حوالى ٣٠٠ كم ، وعند عرض ٢٢° حوالى ٦٠٠ كم . وتبلغ مساحتها نحو ٢٢٤ ألف كم² ، ممتدة فى هيئة شريط يبلغ أقصى اتساعه فى الجنوب ويضيق فى الوسط ، ثم يعود الى الاتساع وينتهى فى الشمال بالغ الضيق .

مظاهر السطح العامة

تدين معالم السطح المعقدة بالصحراء الشرقية للاضطرابات الأرضية التى انتابتها خلال عصر تكوين الحدود الشرقى الأفريقى على الخصوص . فلقد أدت حركات الرفع الى بروز جبال البحر الأحمر شامخة الى علو يفوق ١٥٠٠ م ، كما عملت تلك الحركات على تقطيعها بالانكسار طوليا وعرضيا ، فتمزقت السلسلة الى مجموعات من الكتل الجبلية تنحرف فى امتداداتها أحيانا شرقا وغربا ، لكنها تسير فى اتجاه عام موازية لحدود البحر الأحمر .

وتنحدر أراضي الصحراء الشرقية من قمم جبال البحر الأحمر شرقاً نحو السهل الساحلى المطل على البحر الأحمر بشدة ، وغرباً نحو النيل بالتدريج . والصحراء جبلية فى الشرق وهضبية فى الغرب . وتبلغ الجبال أقصى علو لها فى الجنوب حيث تزيد على ٢٠٠٠ م ، لكنها دون ذلك بكثير فى الشمال ، فتبلغ حول ١٠٠٠ م فى الجلالة الجنوبية والجلالة الشمالية وعتاقة . أما الهضبات غربى جبال البحر الأحمر فتتدرج من علو ٥٠٠ م فى الشرق الى نحو ٢٠٠ م فى الغرب .

وتتألف الجبال من صخور نارية ومتحولة أركية العمر . أما الهضاب فصخورها رسوبية ، أقدمها فى الجنوب حيث يمّود الخراسان النوبى فتسمى هضبة الخراسان النوبى أو العبادية ، يفصلها عن هضبة الحجر الجيرى الايوسينى أو هضبة المعازة خط يمتد تقريباً فيما بين قنا والقصر ، وتنتهى هضبة المعازة شمالاً عند خط يمتد من القاهرة الى السويس حيث تبدأ تكوينات كل من الأوليجوسين والمايوسين الى البلايوسين ثم رواسب الزمن الرابع (١) .

وجبال البحر الأحمر نطاق تقسيم مياه ، تنحدر على سفوحها الشرقية أودية قصيرة نيلية شديدة الانحدار تنتهى الى البحر الأحمر بعد أن تعبر سهوله الضيقة فى معظم الأحيان . وعلى سفوحها الغربية تجرى وديان عرضية متجهة من الشرق الى الغرب لتصب فى نهر النيل ، باستثناء وادى قنا الذى يجرى موازياً للنيل لكن فى اتجاه مضاد . وقد تمكنت الوديان وروافدها العديدة من تقطيع سطح الصحراء الى عدد كثير من الهضبات . وقد انحفرت لنفسها ودياناً تتباين فى عمقها . سبب طبيعة التراكيب الصخرية ، فالوديان خانقية عميقة فى هضبة المعازة الجيرية الصخرية بينما تبدو فسيحة متسعة فى هضبة الخراسان النوبى فى الجنوب .

(١) فى جيولوجية الصحراء الشرقية انظر بوجه عام :

— Ball (1939) Op. Cit., pp. 17-40.

— R. Said (1962) Op. Cit., pp. 111-119.

وإذا ما كانت الصحراء الغربية صحراء هضبة ومنخفض ، وصحراء حمادة وعرق ، فإن الصحراء الشرقية كما رآب صحراء جبل وراوى ، وصحراء حمادة ، صخرية فى المقام الأول ، بينما الرمال تقل ولا تتوفر فى سوى الوديان وساحل البحر الأحمر ، وفى القسم الشمالى فى الصحراء شرقى الدلتا ، أما الحصى أو السرير فيوجد معثرا فى أعالى الوديان وفى مساحة حول أدانى وادى قنا .

الأقاليم المورفولوجية

يمكن تقسيم لصحراء شرقية على أساس البناء الجيولوجى ومظاهر السطح الى الأقسام الآتية :

- ١ - جبال البحر الأحمر .
- ٢ - سهول البحر الأحمر الساحلية .
- ٣ - هضبة الخراسان النوبى أو الهضبة الجتبوية أو هضبة العبادة .
- ٤ - هضبة الجير الايوسينى أو الهضبة الشمالية أو هضبة المعارة .
- ٥ - صحراء شرق الدلتا .

جبال البحر الأحمر

تمتد بهيئة سلسلة مستمرة من الحدود مع السودان ، عند دائرة عرض ٢٢° شمالا حتى رأس خليج السويس عند حوالى دائرة عرض ٣٠° شمالا ، على امتداد مسافة تبلغ زهاء ٩٠٠ كم . وهى جبال اركية الصخر شديدة الوعورة مرتفعة . وتحافظ على هذه الخصائص حتى دائرة العرض ٢٨° ٢٨' شمالا لمسافة تصل الى ٧٥٠ كم 'ى لحوالى وسط خليج السويس ، حيث يعتبر جبل أم التناصيب بهاية لها ، وهذا تبدأ سلسلة مرتفعات 'حدث عمر' ، هى اقرب الى التلال منه للجبال . تتألف من الحلاتين وجبل عساقه على مشرق مدينة السويس ، ويختل من صحور جزيرة ايوسية ، تمتد لمسافة ١٥٠ كم ، وارتفاع غزير من ١٠٠٠ - ١٢٠٠ م فى الجبلتين ، ويحدهم فى عطفه .

وتبلغ السلسلة أقصى عرض لها عند الحدود مع السودان نحو ٤٠٠ كم ، من ساحل البحر الأحمر حتى النيل ، حيث تبرز الصخور الأركية وتقطعه عند الكلابشة وأسوان . وتتكشف بعد ذلك لتحل نحو نصف عرض الصحراء الشرقية حتى حوالى دائرة العرض ٢٦° شمالاً ، ثم يدق عرضها الى نهايتها فى جبل أم التناصيب .

وتتألف جبال البحر الأحمر ، التى تمثل السلسلة الفقيرة للصحراء الشرقية ، من مجموعات من الكتل الجبلية الممزقة ، تفصل بينها وديان سيلية ، تحتل خطوط انكسارات أصابت النطاق بالطول وبالعرض ، أثناء فترة الاضطرابات الأرضية التى أنشأت أخدود البحر الأحمر ، والتى صحبتها اندساسات وسدود وهروق نارية . ولهذا فإن الجبال بالحركات التكتونية وبفعل التعرية خصوصاً أثناء فترات مطر البلايوسين وسيول الحديث أصبحت مقطعة شديدة الوعورة (١) .

وينعكس التركيب الصخرى لكتل السلسلة على مظاهر سطحها (٢) . فالكتل الجرانيتية ذات قمم مهيبة مثل مجموعة الفرايد فيما بين وادى الخودة ووادى رحبة ، أو تتحول أحياناً الى ذرى مستديرة مثل جبل نجروس وسلاية وأم راسين ، وعلبة . وتستدير القمم أيضاً وتكتنفها الشروخ وبعض الحافات الحادة حين تتكون من صخور النيس والشست والسرينتين ، ومنها جبال أبو حماميد والجرف وحماطة . وتصبح القمم مسطحة حين تتألف من بقايا هضاب الصخر الرملى مثل جبل أبرق .

وتبدأ السلسلة فى الجنوب بعدد من القمم (٣) ، تقع فيما بين وادى دعيب

(1) a - T. Barron and W.F. Hume (1902) Topography & geology of the Eastern Desert of Egypt : Central Portion. Cairo, pp. 16-20.

b - Hume (1925) Vol. I. Op. Cit. pp, 90-94.

(2) J. Ball (1912) The Geography & Geology of South-eastern Egypt. Cairo, pp. 78-93.

(٣) للاستزادة انظر :

١ - محمد صفى الدين (١٩٧٧) مرجع سبق ذكره ، ص

٤٣٧ - ٤٥٧ .

والساحل ، وتتضمن جبل علبة وارتفاعه ١٤٣٧ مترا ، وجبل شنديب وارتفاعه ١٩١٢ مترا . وفيما بين وادى دعيب فى الجنوب ووادى حيسوم فى الشمال يوجد جبل عيس وجبل معيسة ، يليهما شمالا جبل أبو حديد والجرف ، اللذان يرتفعان الى نحو ١٧٣٦ مترا ، ويقعان فيما بين وادى حيسوم فى الجنوب ووادى الحوضين فى الشمال . وبالاتجاه شمالا نحو رأس بيناس تكثر القمم الجبلية ، فنشاهد جبال أبرق ودف وأعقاب النجوم ، وتمثل قممها خط تقسيم المياه بين وديان خريط وشعيط والعلاقى فى الغرب ووادى الحوضين فى الشرق . وفيما بين وادى رحبة ووادى الخودة نرى مجموعة الفرايد الجرانيتية واللى تبلغ ذراها نحو ١٣٦٦ مترا . ويتوالى ظهور القمم تباعا فى اتجاه الشمال : أبو دهر ، عرجة (١١٣١ مترا) فيما بين وادى رحبة فى الجنوب ووادى الخودة فى الشمال ، ثم أم جنود وباتوجة (١٢٠٧ مترا) فيما بين وادى الخودة فى الجنوب ووادى لحم فى الشمال ، وأخيرا جبل أبو حميمد (١٧٤٥ مترا) وجبل أبو جوردى (١٩٧٨ مترا) .

ويضيّق اتساع رقعة جبال البحر الأحمر الى الشمال من دائرة عرض رأس بيناس ، وتأخذ امتدادا عاما نحو شمال الشمال الغربى . وتتعدد القمم الجبلية التى من أهمها نقرص (١٥٠٤ مترا) ، والسكرى ، وأم سويراب (١٠٢١ مترا) وأبو دياب ، وأم نيجاب ، وسبهاى ، وأبو طيور (١٠٩٩ مترا) جنوبى القصير . وفيما بين دائرة عرض قنا - القصير وعرض الغردقة تقع قمم عطاالله ، الشايب (٢١٨٤ مترا) وهو خامس أعلى جبل مصر ، كطار (١٩٦٣ مترا) ثم جبل دخان (١٦٦١ مترا) غرب الغردقة . والى الجنوب الغربى من رأس غارب تقع جبل غارب وارتفاعه (١٧٥٠ مترا) . وفى أقصى شمال السلسلة يقع جبل أم التناصيب (١١٢٠ مترا) ،

ب - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، الصفحت

٤٨٨ - ٤٩٧ .

c - Barron & Hume (1902) Op. Cit. pp 15-29.

d - Hume (1925) Vol. I Op Cit. 91-93

e - Ball (1912) Op Cit pp 78-93

وعلى البحر جبل الزيت (٤٦٠ مترا) ومن جبل أم التناصيب تنبع وديان طرفاء وسنور غربا الى النيل وعربة وحواشية شرقا الى البحر .

وتنتهى في جبل أم التناصيب سلاسل جبال البحر الأحمر البلورية الصخر الأركية القديمة العالية ، وتبدأ في الظهور سلاسل أوطا وأحدث كثيرا . تتمثل في الجلالة القبلية والجلالة البحرية وجبل عتاقة ، تمتد جميعا لمسافة ١٥٠ كم ، وتتألف جميعا من صخور جيرية أيوسينية ، وتظهر الصخور الكريتاسية في أسفلها ، وتتركب من الجير والطباشير والمرل والدولومايت ، وتكتنفها الانكسارات ، وتقطعها الوديان ، وتفصل فيما بينها ، فوادي عربة يفصل بين الجلالتين ، وغوية يجرى بين الشمالية منهما وعتاقة .

ويبلغ متوسط ارتفاع الجلالة الجنوبية ١٠٠٠ متر ، وأعلى أجزائها ١٢٧٠ مترا (١) ويحدها شمالا وادي عربة الذي يصل اتساعه ٣٠ كم عند مصبه فيما بين رأس زعفرانة ورأس أبودرج ، ويزداد قاعه ارتفاعا بالاتجاه غربا حتى ينتهى الى سطح هضبة المعازة في حوالى دائرة عرض وادي سنور الذي ينتهى قرب بتي سويف التى تقع على عرض زعفرانة . ويبدو أن الحركات التكتونية قد شاركت أصلا في تكوينه .

والجلالة الشمالية هضبة ضخمة متوسط ارتفاعها ألف متر . وأعلى أجزائها يربو على ١١٠٠ متر . وتنحدر بحافات شديدة الانحدار الى وادي عربة في الجنوب ، وإلى وادي غوية في الشمال ، وإلى البحر الأحمر في الشرق ، وتنتهى الحافة الشرقية شمالا عند عين السخنة حيث يبدأ وادي غوية الذى يبلغ عرضه ٤٠ كم والذي يصب في البحر عند عين السخنة .

أما جبل عتاقة فيمثل النهاية الشمالية للكتل الجبلية الهضبية الثلاث ، تكتنفه الفوالق من كل جانب ، وتقطعها الوديان تقطيعا شديدا ، ويبدو بشكل محدب هلالى الهيئة تنتهى حافته الشمالية على بعد ٢٠ كم من مدينة السويس .

(1) R. Said (1962) Op. Cit., 171-175.

ومن خصائص السهل الساحلى على البحر الأحمر وجود المدرجات أو
الأرصعة البحرية الايوستاتية التى تمثل الذبذبات البحرية ابان الزمن الرابع
والتي توازى خطوط وحواجز الكثبان الرملية فى ساحل مريوط ، وقد
أمكن تمييز سبعة أرصفة من الساحل الى مسافة سبعة كيلومترات فى الداخل
أعلاها تكتونى على ارتفاع ٢٥٠ مترا تكون أثناء الميوسين ، أما درجات
البلايوسين فتبدأ من ارتفاع ١١٤ مترا (١) ، ويزداد وضوحها واكتمالها
على ارتفاعات ٢٠ - ١٥ ، ٨ - ٦ مترا . وهى تمثل خطوط شعاب
مرجانية قديمة تكونت أسفل صفحة المياه ، ثم انحسرت عنها المياه على
مراحل ، فهى تمثل خطوط شواطئ قديمة .

وتتميز الوديان التى تهبط من خط تقسيم المياه فى أعلى البحر الأحمر
على السفوح صوب البحر الأحمر بقصرها وشدة انحدارها وكثرتها . ورغم
ذلك فهى مهمة كسبل للمواصلات على اليابس ، كما أن مصباتها تخلو من
الشعاب المرجانية ، بما يتيح مواضع تصلح مراسى وموانى بحرية .

وحين تبدأ من الجنوب تصادف وادى دعيب ، وهو من أكبر الوديان
الجنوبية وأعرضها ، كما أنه ممر مهم خلال الجبال . يليه شمالا عدة
أودية أهمها وادى الحوضين ، وهو أطول وديان الساحل (١٠٨ كم) وأعظمها
مساحة (١٢ ألف كم^٢) وأكثرها روافدا عددا وطولا ، وصلاحية كطرق
ومسالك ، كما يتميز بوفرة موارده المائية الصالحة لسقاية الانسان والحيوان .
ومن روافده المهمة وادى النعام ووادى أبرق . ويلي الحوضين شمالا وادى
رحبة (مساحة حوضه ٩٠٠ كم^٢) ، وفيما بينه ووادى الجمال عدد عديد
من الوديان الصغيرة . ويبلغ طول الجمال ٦٠ كم ، وروافده وادى حلوز
٨٠ كم . ورغم صغر حجم وادى السكرى فإنه مشهور بمناجم الذهب عند
حافة جنوب جبل السكرى والتى سميت باسمه . ثم نعبّر عددا من الوديان

(1) a - Ball (1939) Op. Cit., pp. 29-30.

b - R. Said (1962) Op. Cit., p. 118.

c - Hume (1925) Vol. 1. Op. Cit., p. 58

قبل الوصول الى وادى كريم الذى يصب عند القصير ، والذى يكمل طريق الحمامات الى قنا وقوص .

وتتعدد الأودية شمال القصير منها وادى ابو شجيله الجنوبى ، وأبو شجيله (الشمالى) ثم وادى جاسوس ، وله عدة روافد ، وتتوسط حوضه مناجم فوسفات أم الحويطات ، يليه شمالا وادى سفاجة الذى يصب عند بئر سفاجة ، ثم وادى البارود الذى يصب عند ميناء سفاجة . وفيما بين سفاجة وجمسة عدة وديان أهمها وادى الملاحة الذى يصب فى خليج جمسة ، ثم وادى أبو حاد ويصب فى الشمال المباشر لرأس غارب . وقد سبق ذكر وادى عربة فيما بين الجلائين ، ووادى غويبة فيما بين الشمالية منهما وجبل عتاقة .

خط الساحل

يستقيم خط الساحل على البحر الأحمر وخليج السويس (وخليج العقبة) فى مسافات طويلة (١) ، باستثناء التعرجات البسيطة الناتجة عن عوامل النحت والارساب بجوار الشاطئ . ولا شك أن هذه الاستقامة ناتجة عن النشأة الأولى للبحر وخليجييه بفعل الفوالق الأخدودية العظيمة التى انتابت هذا النطاق على الأرجح فيما بين عصرى الايوسين والبلايوسين والتى ماتزال نشطة حتى وقتنا الحاضر (٢) .

ويتميز ساحل البحر الأحمر بعدد من الخصائص لا نجد لها مثيلا فى نظيره على البحر المتوسط وهى :

١ - كثرة الجزر الساحلية :

وعدها نحو ٤٠ جزيرة ، منها مجموعة توجد عند مدخل خليج

(١) يعتمد هذا الموضوع أساسا على مقالة : أحمد العدوى (١٩٣٩) ، مرجع سبق ذكره ، الصفحات ١٦٢ - ١٧٤ .

(2) H J L Beadnell (1924) Geology of the Red Sea Coast between Qaseir and Wadi Ranga Cairo pp 15 :6

السويس... وتنتظم في صفوف تقع على امتداد جبل الزيت ورأس جمسة . وهذا يدل على سابق اتصالها بالساحل ، خصوصا وان البحر ضحل بينهما ، وتركيبهما الجيولوجى متشابه . واهم هذه الجزر : الشرقى ، ربه ، جيسوم ، جوبال ، طويلة ، شدوان (شاكر حاليا) ، ولأحيره كرها فطولها ١٥ كم ، وعرضها ٥ كم ، وأعلى جزء فيها ارتفاعه ٣٠٠ م ، وتتركب من صخور بثلورية أركية في وسط من الجزر يبلغ عدها ١٩ جزيرة تتركب جميعا من صخور ميوسينية^(١) . ويبدو أن أرخبيل جوبال ترتبط نشاته بتكوين أخدود خليج السويس^(٢) ، وإن كان أحمد العدوى يرجح انفصالها عن الساحل بالتعرية البحرية^(٣) .

وبالاتجاه جنوبا نقابل جزر الجيفاتين بجوار الغردقة ، وسفاجة بجوار سفاجة ، وهى كالجزر السابقة مقطوعة من الساحل . وإلى الشمال من رأس بيناس نرى مجموعة من الجزر الصغيرة كلها مرجانية أهمها جزيرة وادى جمال وجزر قولان^(٤) ، ثم نصل إلى شبه جزيرة رأس بيناس . ويتواصل ظهور الجزر المرجانية الصغيرة بالاتجاه جنوبا أهمها سيل ، مرير ، ومجموعة الحلايب . ورغم صغر هذه الجزر فإن لبعضها قيمة خاصة في نشأة بعض الموانئ والمراسى على الساحل ، فهى تحميها من غوائل البحر وأمواجه ، ومثلها سفاجة والغردقة والحلايب .

ولجزيرة الزبرجد (سان جون) في جنوب شرق رأس بيناس على دائرة عرض ٢٣°٣٦' شان خاص . فهى تبعد عن الساحل بنحو ٧٥ كم ، ويفصلها عنه قاع بحر عمقه يزيد على ٥٠٠ م ، فهى لا تقع على الرف (الرصيف) القارى . وتتركب الجزيرة من صخور ميوسينية ترتكز على أخرى رميلة

(1) N. M. Shukri (1954) Geology of Shadwan Island. Bull. Soc. Gèog d'Eg. pp. 83-90.

(2) H. Sadek (1959) Miocene in the Gulf of Suez region. Cairo. pp. 14 - 16.

(٣) أحمد العدوى (١٩٣٩) مرجع سبق ذكره نصفه ١٦٣ .

(4) J. Ball. (1912) The Geography & geology of South-Eastern Egypt. Cairo. pp. 250-251.

متحولة ، ويبدو أن اندساس صخور البيريدو وتيت (الزبرجد) كصهير
(مأجما) من باطن الأرض كان سببا في تحول الصخور الرملية والجيرية
المذكورة ، ويبلغ ارتفاع قمة الزبرجد نحو ٣٠٠ م ، ويبدو أنها كانت جزء
من الساحل (ومثل هذا يقال عن جزيرة الزمرد) ويمتد من شبه جزيرة
راس بيناس ، فهي تقع تماما على امتدادها ، ثم انفصلت بالانكسار والهبوط .

ومن الجزر المصرية البعيدة عن الساحل جزر الأخوين على عرض
٢٦١٩ شمالا ، تجاه القصير ، وتبعد عن الساحل ٦٥ كم ، وجزيرة
ديدالوس على عرض ٢٤٥٥ شمالا تجاه مرسى علم ، وتبعد عن الساحل
٩٠ كم ، وكلها جزر مرجانية ، تنحصر أهميتها في المنارات المقامة عليها .

٢ - كثرة الشعاب المرجانية :

تساعد الظروف الطبيعية والمناخية على وجود المرجان في سواحل البحر
الأحمر وخليجييه . فالبحر ضحل بجوار الساحل ، والحرارة مرتفعة (بين
٢٣ - ٣١ مئوية) ، والمياه صافية ، والملوحة شديدة (نحو ٤ %) . ولهذا
تكثر الشعاب والشطوط المرجانية ، كما وأن معظم الجزر الصغيرة القريبة
من الساحل مكونة من شعاب مرجانية ، بل أنها تدخل في تركيب الجزر
الكبيرة البعيدة عن الساحل كجزيرة الزبرجد . وتتوزع في أغلب الجهات
على بعد بضعة مئات من الأمتار من خط الساحل ، لكنها قد تمتد داخل
البحر تبعا لامتداد واتساع الرف القاري ، فنراها متوغلّة داخل البحر
الى مسافة ١٠ كم من شبه جزيرة رأس بيناس . وقد تتراص الشطوط
المرجانية في صفوف أو قد تتقطع في جزر صغيرة ، وهي تجعل الملاحة
خطرة خصوصا ما كان منها غير ظاهر فوق سطح الماء . وهي تختفى حين
المد وتظهر حين الجزر . وتتخللها فتحات قبالة مصبات الوديان فتتشأ
المراسي ، وأمثالها : مرسى شلال أمام مصب وادي شلال ، ومرسى الشعب
قبالة مصب وادي أبيب ووادي الشعب . وكذلك حال الموانئ كسفحة
الواقعة قريبة من مصب وادي سفاجة ووادي برود .

٣ - عدم وجود البحيرات والمستنقعات الساحلية :

ولى ذلك يخنف ساحل البحر الأحمر عن ساحل البحر المتوسط ،

فالعوامل التى ساعدت على تكونها فى ساحل البحر المتوسط بوجود الدلتا وهبوط الساحل وتدرجه لا وجود لها هنا . وما قد يعثر عليه منها فهو محلى لا يؤثر فى الصفة العامة للساحل ، ومنها بعض المناقع الصغيرة حول عين السخنة ، وعند الجزء الشمالى من خليج السويس ، وخلف الساحل فيما بين رأس شقير ورأس غارب حيث الملاحية ، وهى بحيرة ساحلية مالحة ينتهى إليها عدد من الوديان الصغيرة ذات التصريف الداخلى .

هضبة الخراسان النوبى

تمتد بين سلاسل جبال البحر الأحمر ووادى النيل فى مسافة متوسطها ١٥٠ كم وفيما بين ثنية قنا شمالا والحدود المصرية السودانية جنوبا مسافة تبلغ نحو ٤٧٠ كم ، وتنحدر من ارتفاع ٥٠٠ م فى الشرق تدريجيا الى حوالى ٢٠٠ م مشرفة على الوادى . وتتكون أرضها من الخراسان النوبى الذى مزقته المياه الجارية النابئة فى جبال البحر الأحمر والمنحدرة نحو النيل ، وحفرت لنفسها وديانا عريضة متسعة ، وقطعت الهضبة الى عدد كثير من الهضيبات والكتل المنفردة . ويخلو سطح الهضيبات من فرشات الرمال والكثبان الرملية ، ويقتصر وجود الرمال فى قيعان الوديان .

ورغم قلة عدد الأودية التى تجرى فوقها نحو النيل بالقياس للأودية الكثيرة العدد المنحدرة نحو البحر الأحمر ، فإنها أطول بكثير ، ومساحات أحواضها أضخم ، بل هى تتفوق فى ذلك أيضا على أودية الهضبة الجيرية الايوسينية الشمالية (المعازة) ، لأن الأخيرة ضيقة والأولى أعظم اتساعا بكثير .

وحين نبدأ من الجنوب نقابل وادى مور الذى يصب فى النيل شمال أدندان ، ثم وادى حمد وينتهى عند توشكا ، ووادى كورسكو ، ويصب عند كوع ثنية كورسكو ، ثم وادى سيالة وينتهى عند نجع سيالة .

وعند بلدة العلاقى يصب وادى العلاقى . وهو أكبر وديان مصر الجافة بعد وادى قنا . وينبع فى خط تقسيم المياه بين النيل والبحر الأحمر حول جبالى سيجه وعس ، واتجاهه العزم شرقى - غربى ، ويبلغ طوله من المنبع

الى المصب نحو ٣٥٠ كم ، ويلتقى به رافده الكبير قبقبه (جبجبة) نابعا في منطقة جبال بارتازوجا في السودان ، ويجرى شمالا حتى يلتقى بالعلاقى^(١) . وحوض الوادى شاسع المساحة (نحو ٤٤ ألف كم) كثير الروافد ، وأغزر مياهها لذلك من غيره ، خاصة أنه يستقى مياهه من مصادر متعددة في جبال البحر الاحمر بمصر والسودان .

وفيما بين العلاقى والخريط تصادف عدة أودية صغيرة منها وادى قفة (جفة) الذى ينتهى فى النيل عند نجع دهميت فيما بين كلايشة وأسوان . أما وادى خريط فيأتى من الجنوب الشرقى نابعا فى جبل رأس الخريط وترفده عدة وديان ، ثم يتجه شمالا بغرب ليصب فى النيل بمصب مشترك مع وادى شعيت عند كوم امبو . ويبلغ طول مجرى وادى خريط نحو ٢٦٠ كم ، ومساحة حوضه حوالى ٢٣ ألف كم^٢ . ويلتقى وادى شعيت بخريط عند المصب . واليهما يرجع الفضل فى تكوين سهل كوم امبو الذى يمثل دلتا الواديين . ويأتى شعيت من الشمال الشرقى نابعا فى جبل رأس شعيت ، وطوله من المنبع الى المصب نحو ٢٠٠ كم . وتوجد فى بطون الوديان آبار بعضها آسن . لكن معظمها عذب صالح لسقاية الانسان والحيوان .

هضبة الجير الايوسينى

وتعتمد فيما بين الطريق الممتد بين قنا والقصر جنوبا حتى جبل المقطم وطريق القاهرة - السويس شمالا مسافة تبلغ نحو ٤٧٠ كم ، وفيما بين جبال البحر الاحمر ووادى قنا شرقا ووادى النيل غربا ، وهنا تتفاوت المسافة (المعرض) فتقل فى الشمال وفى الجنوب ، وتتسع فى الوسط تبعا لثقوس مجرى النيل وتوغله غربا .

وتأخذ الهضبة فى الارتفاع التدريجى من علو ٣٠٠ م فيما جاور وادى النيل الى ارتفاع يزيد على ٥٠٠ م فى الشرق . وهى بهذا الارتفاع اعلى من نظيرتها الايوسينية فى الصحراء الغربية ، كما أنها أكثر ارتفاعا من

(1) Ball (1912) Op. Cit., pp. 80-82.

هضبة الخراسان النوبى الواقعة جنوبها ، مما يمثل شذوذا عن قاعدة الانحدار العام لأراضى مصر صوب الشمال ، ولقد يفسر هذا مجزى وادى قنا العكسى .

وقد تأثرت الهضبة بالفوالق التى تكتنفها بالطول وبالعرض ، بما فى ذلك هوامشها المطلّة على وادى قنا وعلى وادى النيل ، وقطعتها التعرية المائية الى هضيبات وكتل جبلية مثل جبل أبو مجول وأبو حاد والشهادين شرقى وادى قنا (١) . وتبدو وديان الهضبة خانفية عميقة على عكس وديان هضبة الخراسان النوبى ، وذلك لأن الهضبة تتركب من صخر جبرى سهل التحلل والاذابة ، مما اكّد تميزها الى ميزات وموائد صحرائية .

ويبدو سطح الهضبة فى بعض جهاتها شديد التقطّع مثل شرقى ثنية قنا وجنوبيها ، مما يوحى بمظهر الأرض الوعرة ، التى تتناوبها الجبال والوهاد . وشبيه بها المنطقة الواقعة شرقى حلوان بحيث تكثّر التلال المتخلّفة ، بداية من جبل حوف (٣١٧ م) وجبل الدلاونة ، الى أبو شامة وسد النعام ، ثم جبل ام ريحيات والنقرة وأخضر . وتكسو سطح الهضبة فرشات من الحصى تقربها من صورة صحراء السيزير .

واديان الهضبة

ويحدد سطح الهضبة عدد كثير من الوديان التابعة الكثيرة الروافد تنحدر غربا نحو النيل . وهى متفاوتة الطول تبعا لضيق الهضبة فى الشمال وفى الجنوب ، واتساعها فى الوسط ، لكنها تقصر من وديان الجنوب واقل مائية منها ، ذلك لأنها لا تنبع فى جبال البحر الأحمر ، وإنما فى الهضبة الجبرية ذاتها الأقل مطرا . وتتميز عن وديان هضبة الخراسان النوبى بالعمق وشدة انحدار الجوانب .

وإذا بدأنا من الجنوب نقابل وادى النفوخ وقصب ويصبان فى النيل قرب جرجا . يليهما وديان قصيرة قبالة أخميم وطما ، ثم يأتى وادى

(1) Barron & Hume (1902) Op. Cit. pp. 5-9.

أسيوط أو السيوطى ، وينبع فى خط تقسيم المياه بين النيل ووادى قنا على ارتفاع ٧٠٠ م تقريبا ، وترفده وديان كثيرة ، وينتهى فى وادى النيل عند أسيوط ، حيث تقع محاجر مهمة للرخام والالباستر (١) .

وفيما بين الأسيوطى والطرفاء وديان قصيرة . أما الطرفاء فيصب فى وادى النيل شمال المنيا أقرب لبنى مزار ، وهو أطول وديان الهضبة الايوسينية بعد قنا . وينبع فى منطقة جبل أم التناصيب على ارتفاع يزيد على الألف متر ، وله روافد عدة . وتتوالى الوديان القصيرة بعد الطرفاء حتى نصل إلى وادى سنور الذى يصب فى النيل جنوب بنى سويف بقليل ، وهو يقع فى عرض وادى عربية بين الجاليتين ، وللودى منابع فيهما . ونقابل شماله وديانا ضئيلة حتى نصل إلى وادى حوف ذى المجرى العميق المتعدد الروافد ، والذى يصب عند حلوان ، ثم وادى دجلة عند المعادى .

وادى قنسا

ينفرد وادى قنا بامتداده الطولى فى صحراء مصر الشرقية ، كما أنه رافد النيل الوحيد الذى يجرى من الشمال إلى الجنوب عكس اتجاه النهر العظيم . ويجرى الوادى فى نطاق التلامس بين تراكيب جيولوجية مختلفة الأعمار : فى الشرق التكوينات الببلورية الأركية القديمة فى جبال البحر الأحمر ، وفى الغرب التكاوين الرسوبية الجيرية الايوسينية فى هضبة المعازة .

وقد اختلف الباحث فى أصل النشأة : فيرى ساندفورد (٢) أنه يجرى على امتداد محور ثنية محدبة هشة الصخر تكونت أثناء عصر البلايوسين والأرجح أنه يتبع امتداد انكسار طولى رئيسى من زمرة الانكسارات التى تكثف الصحراء الشرقية موازية لأخدود البحر (٣) . ويبدو أن لانكسار

(1) M. K. Akkad & M. H. Naggar (1963) The deposit of Egyptian alabaster at wadi el Assyuti. Bull. Soc. Géog. d'Eg, pp. 29-32.

(2) S. K. Sandford (1934) Paleolithic man & the Nile Valley in Upper and Middle Egypt. Cairo.

(3) Barron & Hume (1902) Op. Cit. pp. 5-10.

وجريان مياه وادى قنا سابق للبلايوسين ، لأن الخليج النيلى البلايوسينى قد وصل الى مصب وادى قنا وغمره وترك رواسبه على جانبيه (١) . اصف الى هذا ما سبق أن ذكرناه من أن الوادى يجرى فى نطاق تلامس جيولوجى مما سهل على الماء الجارى حفره وتوسيعه .

وينبع الوادى فى النطاق الجبلى الممزق عند عرض ٢٨° شمالا ، ويصب عند قنا حول دائرة عرض ٢٦° شمالا . ويبلغ طوله نحو ٣٠٠ كم فيما بين كتلة جبل غريب والمصب ، فهو أطول أودية الصحراء الشرقية ، ويتراوح عرضه بين ٥ - ٥٠ كم ، وترفده فى أحباسه العليا والوسطى وديان عدة أكثرها يأتى من الشرق حيث يكثر المطر وتتعدد السيول . زيارتها تعزى فيضانات الوادى المعمرة مثل فيضاتى ١٩٥٤، ١٩٧٩ . ومن روافده للشرقية المهمة وادى حماد ووادى الأطرش اللذان ينبعان فى جبال سخان وجبل كطار . ويبلغ وادى قنا أقصى اتساعه حول مصبه حيث ينتهى إليه وادى ام سلمات ووادى الجارية من الشرق ، وهما واديان عرضى ، ثم وادى الشهداءين الطولى من الغرب . وحيثما اتسع الوادى تهرى فى قاعه تلال متخلقة ، وتمتد خلاله السنة صخرية من الهضاب المحيطة منها بجبل الشهداءين وجبل عراس من الجانب الغربى ، وجبل أبو حد وجبل سراى من الجانب الشرقى .

ورواسب حشو الوادى متنوعة . ومعظمها من أصل جبرى ايوسينى ، كما تكثر الرواسب البلايوسينية التى تلتحم مكونة لتلال تصل ذراها الى نحو ١٧٠ م . وتغطى قسمه الأدنى رواسب بلايوسينية . أما دلتته فمكونة من مواد فيضية مختلطة من النيل ، ويصلح هذا الخلط لصناعة الفخار التى تشتهر بها قرى المنطقة .

صحراء شرق الدلتا

يحددها جنوبا طريق القاهرة - السويس الصحراوى ، وينتهى شمالا

(1) R. S. 1962) Op. Cit pp 108-110.

وتتميز الصحراء في قسمها الجنوبي بوجود ثلاثة صفوف من التلال تمتد عرضيا : الاول منها يقع جنوبى طريق السيارات القاهرة - السويس ، والثانى بينه وبين سكة حديد القاهرة - السويس ، والثالث الى الشمال منها . ويبدأ الصف الجنوبى فى الغرب بجبل المقطم فالجيوشى (١٢٠ م) وطره (٢٧٢ م) وجبل الخشب (٣٣٩ م) حيث غابة الأخشاب المتحجرة ، وجبل يهيموم (٤٨٠ م) ثم القطامية حيث المرصد ، وينتهى عند جبل عثاقه . وتنتهى صخور هذا الصف من التلال الى الالويسين ، وان كانت صخور الكريتاسى تظهر فى أسفل عثاقه . ويتألف الصف الأوسط من تلال ايبوسينية وأوليغوسينية وأحيانا ميوسينية ، وأشهرها الجبل الأحمر الأوليغوسينى بالعباسية الذى ترجع حمرة رماله لأكاسيد الحديد والمنجنيز التى صعدت مع مياه الينابيع الحارة والمداخن التى تكثر بقاياها فى المنطقة ، ثم جبال الناصورى والعنقية والجفرة وتكتنفها طفوح بازلتية سمكها بين ١٢ - ٢٥ م . ويبدأ الصف الشمالى بجبل أبو زعبل ، يليه سلسلة من التلال تنتهى بشبراويت (الكريتاسى الصخر) غرب البحيرات المرة الكبرى ، وجبل جنيفة جنوب غرب المرة الصغرى ، ثم جبل الشلوفة ، ومعظمها أوليغوسينى مع تراكيب مايوسينية ، ويبلغ سمك بازلت أبو زعبل ٦٠ م .

وتشق الوديان لها طرقا فى الصحراء متخذة اتجاهات متباينة بين الشرق والغرب ، وبين الجنوب والشمال ، أهمها وأكبرها الجفرة الذى ينبع فى نهاية هضبة المعازة فى عروض حلوان وينتهى شمالا قرب بلبيس . ومن أهم الوديان العرضية وادى الحمرة الذى ينتهى غربا فى رمال غرود الخانكة وكثبان الجبل الأصفر فى تخوم الدلتا .

وبالاتجاه شمالا يتراعى سهل حصوى رملى ترر فيه أحيانا تلال متواضعة الارتفاع ، وينحدر انحدارا هينا حتى ينتهى ببحيرة المنزلة . ولا يقطع اتساق السهل سوى وادى الطميلات الذى يمثل فرعاً قديماً للنيل ينتهى شرقا بالقرب من الاسماعيليه .



شكل رقم (٤١)

تضاريس صحراء شرق الدلتا ووادي الطميلات

وادي الطميلات

يبدأ وادي الطميلات عند العباسية في شمال شرقي بلبيس وينتهي غربي بحيرة التمساح . وهو بامتداده الغربي الشرقي هذا يتعامد على بروز قناة السويس ويبلغ طوله نحو ٥٢ كم ، وعرضه ٧ كم في المتوسط ، ومساحته حوالي ٢٣ ألف فدان .

ويمثل الوادي مجرى فرع نيلي عتيق من أقدم القروع الدلتاوية ، كان يحمل قسما من رواسب النهر ويرسبها في منطقة بروز السويس ، ويسرد ساندفورد وأركيل تاريخا طويلا للوادي (١) ، يبدأ من عصر الحجر القديم الأسفل ، ويريان أنه كان في بعض المراحل يمثل المنصرف الرئيسي لمياه النيل ، عندما كان منسوب البحر يرتفع عن مستوى الحسى ، ولهذا يزداد سمك الرواسب النيلية في غربه ويقع في شرقه ، وفي مراحل أخرى كان يمثل رافدا للنيل حينما يسخفض منسوب البحر وبرد النهر في سد .

(1) Sandford & Arkell (1907) Op Cit pp 58-76

ويبدو أن حركة الرفع الحديثة التي أصابت شرق الدلتا ، وأدت الى
ضمور أفرع الدلتا الشرقية ، قد أثرت في الوادى وأدت الى ضموه ، وفقدانه
الاتصال بالبحر الأحمر ، وهو حاليا يتأثر بسفلى الرمال في جانبه الشمالى
بفعل الرياح الشمالية الغربية ، كما أنه يتعرض لغزو الرمال من اتجاهات
الجنوب خصوصا في فصل الربيع وأوائل الصيف مع هبوب رياح الخماسين ،
وتجرى به الآن مياه ترعة الاسماعيليه التى تمتد منطقة قناة السويس
بالمياه العذبة .

شبه جزيرة سيناء (الخصائص العامة)

الموقع والشكل والمساحة :

تقع في شمال شرق مصر ، وتبدو بشكل مثلث رأسه عند رأس محمد
جنوبى دائرة العرض ٢٨° شمالا ، أى حوالى عرض ملوى في محافظة
أسيوط ، وقاعدته على البحر المتوسط حوالى دائرة عرض ٣٠° ٣١ ر ٣٠ شمالا
فهى بذلك تمتد عبر نحو ٣٥° عرضية على ثلث امتداد مصر من الشمال
نحو الجنوب ويسير الضلع الشرقى لثلث سيناء مع ساحل خليج العقبة وخط
الحدود مع فلسطين ، والضلع الغربى مع ساحل خليج السويس وقناة السويس
وتلك على امتداد نحو ثلاث درجات طولية فيما بين ٢٠ ر ٣٢° - ٣٥° شرقا
تقريبا . وتبلغ مساحة سيناء ٦١ ألف كم^٢ ، أى حوالى ٦% من مساحة
مصر ، وطولها من رأس محمد لأقصى بروز في البحر المتوسط نحو ٣٩٠ كم
وعرضها فيما بين مدينتى العقبة والسويس حوالى ٢١٠ كم .

السمات الجيولوجية والمرفولوجية العامة

وتتمثل في سيناء معظم أنواع التكوينات الجيولوجية وطبقات الصخور
الموجودة في الأراضى المصرية . بل إن تكوينات العصرين الفحمى والجوراسى
توجد بها ، بينما تغيب في بقية أراضى مصر . ومركب الركيزة الأركى
يظهر في جنوبها على هيئة مثلث مساحته نحو ٧٥٠٠ كم^٢ ، ثم يغيب أسفل
الطبقات الصخرية المنتمية لأعصر الأزمنة الأربعة مكونا لاساسها الذى تتركز
عليه . وتتعدد بنية شبه الجزيرة كثيرا ، فالفوالق والكسور تكتنف الكتلة

الأركية في الجنوب ، كما تحف بهضبة العجمة وهضبة التيه (مساحتها نحو ١٣ ألف كم^٢) بالطول وبالعرض .

ويسود مساحة تبلغ نحو ٧٥٠٠ كم^٢ من منطقة الوسط التواءات ومحدبات منتظمة ، يليها نطاق يمتد شمالي عرض ٣٠° شمالا تكثر به الانكسارات ، ينتهى بنطاق القباب الذى تزيد مساحته على ١٣ ألف كم^٢ ، يتميز بتلال وجبال مستطيلة يزيد ارتفاعها على ألف متر ، ثم فى أقصى الشمال مشرفا على البحر المتوسط يمتد نطاق مساحته نحو ٨ آلاف كم^٢ من الكثبان الرملية وفرشات الرمال . وبحذاء خليج السويس نطاق طوله حوالى ٣٠٠ كم وعرضه بين ١٠ - ٣٠ كم ومساحته حوالى ٨٣٠٠ كم^٢ تكتنفه الانكسارات الموازية لساحل الخليج^(١) .

وتجمع سيناء بين خصائص كل من الصحراوين الشرقية والغربية من الوجهة الجيومورفولوجية . فتأخذ من الصحراء الشرقية كتل الركيزة الأركية النارية البللورية الجبلية الانكسارية . وفى العجمة والتيه نجد ظواهر لمعزة . ويخترق شبه الجزيرة فى كل اتجاه ، كما هى الحال فى الصحراء الشرقية ، عدد عديد من الوديان يقطعها الى هضاب وهضيبات . ونجد فى سيناء من أشكال سطح الصحراء الغربية الكويستات ، وفرشات الرمال والكثبان الرملية ، وصحارى الحصر ، والصحارى الصخرية .

وسيناء غنية بوديانها كالصحراء الشرقية ، وهى تركة عصور المطر ، فلا تجرى بها المياه حاليا الا كل شتاء حينما تتساقط الأمطار ، فتجرى بها سيولا ، ورغم أنها تمرق وجه شبه الجزيرة فتزده وعورة ، فإنها تقدم سبلا طبيعية لاختراقها ، كما تكشف عن المخبوء من ثرواتها المعدنية .

(1) a - R. Said (1962) Op. Cit., pp. 16-17, 126

ب - عده شطا (١٩٦٠) جيولوجية شبه جزيرة سيناء . ضمن موسوعة سيناء ، اصدار المجلس الأعلى للعلوم ، الصفحات ١٢٤ - ١٢٦ .
ج - محمد صبرى محسوب (١٩٨٢) جيولوجية شبه جزيرة سيناء . ضمن «التخطيط الهيكلى لشبه جزيرة سيناء» . مركز بحوث التنمية والتخطيط التكنولوجى ، جامعة القاهرة . الصفحات ٢٥ - ٥٣ .

الأقاليم المورفولوجية

يمكن تقسيم سبء مرفلوحب لى ثلاثة أقاليم و صحة جد هى :

- ١ - الأقليم الجبلى فى الجنوب .
- ٢ - الأقليم الهضبى فى الوسط .
- ٣ - الأقليم السهلى فى الشمال .

الأقليم الجبلى

هو الجزء الجنوبى الأقصى من مثلث سيناء الواقع بين الخليجين . وهو أيضا مثلث قاعدته دائرة العرض ٢٩ شمالا (حوالى خط وادى فيران - نصب) . وطلعاه ساحلا الخليجين ، وقمته عند رأس محمد ، ومساحته نحو ١٩ ألف كم^٢ . ويتركب من صخور الركيزة الأركية النارية المتبلورة ، التى تشمخ فى قمم حادة ومدببة ، لكنها تاتلف فى كتلة قافزة ، ظهر أو هورست عملاق ، تحدده خطوط الانكسارات من كل الجهات تقريبا . ويشرف هذا الظهر الجبلى على خليج العقبة من علو شاهق دون أن يترك سهلا ساحليا يذكر ، بينما يترك بين حضيفه وبين خليج السويس سهلا ساحليا يسمى «القاع» يبلغ اتساعه فى المتوسط ٢٠ كم . ومن وسط الأقليم تنبع الوديان العديدة التى تنتهى شرقا فى خليج العقبة وغربا فى خليج السويس .

الجبال

تبلغ مساحة القسم البللورى الأركى العمر المكشوف لدى لا بعضيه صخور رسوبية زهاء ٧٥٠٠ كم^٢ ، يليه شمالا نطاق عريض نوعا من الصخر الرملى البنى المحمر يمتد من الساحل الى الساحل (١) . يتلوه حول دائرة العرض ٢٩ شمالا شريط هضبى منبسط تكسوه الرمال ، وتبرز فيه كتل متخلقة من الحجر الرملى . ويتألف الجزء الأركى المكشوف من صخور نارية

(1) a - R. Said (1962) Op. Cit pp 17, 125-126.

ب - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، ص ٦٠١ - ٦٠٩ .
ج - محمد صفى الديس (١٩٧٧) مرجع سبق ذكره ، ص ٥٠٦ - ٥١٢ .

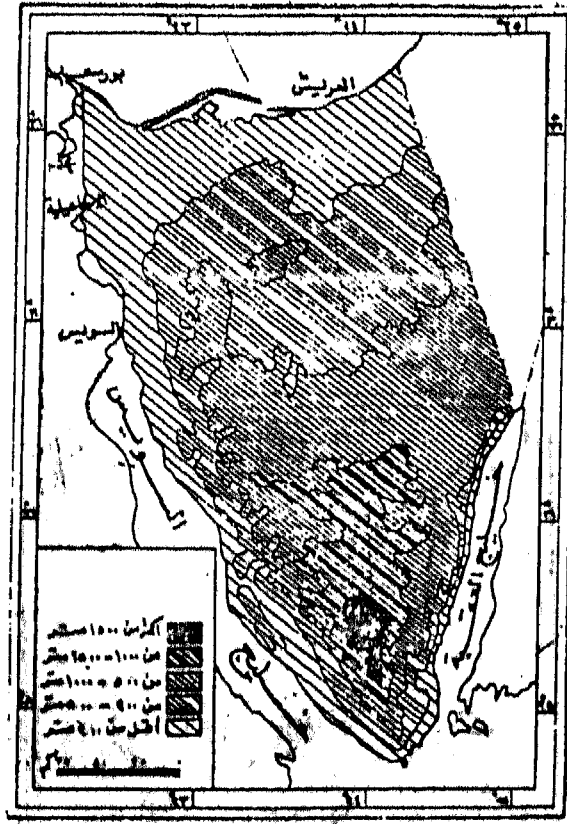
ومتحولة يسودها الجرانيت بألوانه المتعددة ، وتغطي الطفوح البركانية مساحة من غربه مقدارها ٢٠ كم^٢ . وقد تعرض هذا الجزء لاضطرابات أرضية قوية بالرفع والتفلق والانكسار ، كما عانى من عمليات التعرية المائية ، التي خددته بوديان خانقية عظيمة العمق . لذلك فإنه يمثل أكثر أراضي مصر وعورة وارتفاعا .



شكل رقم (٤٣)
أقاليم سيناء المورفوتكتونية

وتتميز الجبال بعلوها الشاهق الذي لا يقل عن ٢٠٠٠ متر في الوسط، وتتجاوز بعض القمم هذا المنسوب، أعلاها قمة سانت كاترينا (٢٦٤١ مترا) وهي أعلى قمة في سيناء وفي مصر، يليها قمة جبل أم شومر (٢٥٨٦ م) ثم الثبت (٢٤٤٠ مترا) فجبل موسى (٢٢٨٥ مترا) وجبل صباغ (٢٢٦٦ م) وجبل طربوش (٢٩٠٣ مترا) وجبل سريال (٢٠٧٠ مترا) وجبل مدسوس (٢٠٢٣ مترا) (١) . وتحتشد هذه القمم وغيرها في مساحة محدودة نسبيا مما يجعل المنطقة شديدة التضرس والوعورة .

(١) أ - مصلحة المساحة المصرية (١٩٤٣) لوحة رقم (٦) ، خريطة جنوب سيناء ، مقياس ١ : ٥٠٠٠٠٠ .
ب - السيد السيد الحسني (١٩٨٢) جيومورفولوجية شبه جزيرة سيناء ، ضمن «التخطيط الهيكلي لشبه جزيرة سيناء» . مركز بحوث التنمية والتخطيط التكنولوجي ، جامعة القاهرة . ص ١٠٨ - ١١٠ .



شكل رقم (٢٤)

الخريطة التضاريسية لشبه جزيرة سيناء

الجانب الشرقى

تنحدر كتلة للأقليم الجبلى انحدارا شديدا نحو خليج العقبة على امتداد مسافة تبلغ ١٨٠ كم ، ولا تترك سهلا ساحليا يذكر ، والخليج ذاته بهوى سجوار الساحل الى عمق يزيد على الألف متر . وقد تآثر هذا الجانب الشرقى بمجموعة من الانكسارات المتقاربة أنشأت عددا عديدا من الوديان الأخدودية تأخذ اتجاه 'خُدود العقبة وتوازيه ، وهى تعد المسالك الرئيسية

للأودية (١) . فكثير من مجارى الوديان الكبيرة تلتزم خطوط الانكسارات من وادى نصب روادى كيد ووادى أم عدوى (٢) .

وتبدو الحافة الشرقية للأقليم الجبلى ممزقة بالانكسارات والأودية الى عديد من القمم المنفردة، أعلاها فى الداخل كجبل أبو مسعود (٢١٣٥ مترا) وتقل الارتفاعات قرب الساحل حيث جبل أم عشرينات (١١٢٠ مترا) وجبل صحراء (١٤٥٩ مترا) وجبل العاط (١٣٥٧ مترا) . وفى أقصى الجنوب جبل مدسوس (٧٤٠ مترا) وجبل خشبى (٣١٦ مترا) الواقع شمال رأس محمد غربى شرم الشيخ .



شكل رقم (٤٥)

مورفوتكتونية شبه جزيرة سيناء (عن حسان عوض)

(1) W. F. Hume (1929) The Surface dislocation in Egypt and Sinai Their nature & significance. Bull. Soc. Gèog. d'Eg. Tome 17.

(٢) حسان عوض (١٩٦٠) جغرافية شبه جزيرة سيناء ، الاحدث الجيومرفولوجية ، موسوعة سيناء ، القاهرة ، الصفحات ٣ - ٦ .

واهم وديان هذا الجانب وادى نصب الذى يصب عند دهب ، بينما
منابعه تتوغل بالداخل فى منطقة سانت كاترينا ، حيث تقترب من منابع
و دى فزان الذى يصب فى خليج السويس ، ويوفر الواديان طريقا عبر
الصحراء نحو الساحل الى الساحل ، كما ان مجريهما يحددان الفاصل
بين هذا الاقليم والاقليم الهصى الذى يليه شمالا ، ويجرى وادى كيه
جنوبى وادى نصب ليصب شمال نيك ناع اصلا فى منطقة جبل ابو مسعود
وعند نيك يصب الوادى الثالث انهم وهو هو وادى .

الجانب الغربى

يتراجع اقليم الجبال شرق تاركا بين حافته العربية وساحر خليج
السويس سهلا ساحليا يحده شرقا خط ارتفاع ٢٠٠ متر ، يسمى سهل القاع ،
الذى يبلغ عرضه ٢٠ كم فى المتوسط ، ويمتد من رأس محمد حتى رأس
ابورديس شمالا مسافة ١٥٠ كم . ويصل العرض اقصاه (٣٥ كم) عند الطور
فى وسطه ، بينما ضيق فى الشمال وفى الجنوب فلا يزيد على ٣ كم . وقد
نشأ السهل فى الميوسين ، وتغطى سطحه الرواسب الحديثة من الحصى
والرمل والغرين ، التى جلبتها الوديان التى تنصرف الى خليج السويس (١) .

وتخط السهل فى قسمه الشمالى سلاسل تلية سحابة محلية ، تنتمى
للعصر مختلف ، اركية وكريناسية وايوسينية وميوسينية ، الاقرب الى
الساحل منها تتألف من جبل ابو دربة (٤٥٠ مترا) وجبل عرابة (٦٩٦ مترا)
وفى الجنوب جبل حمام موسى (٢٥٦ مترا) . ويفصلها عن السلسلة الداخلية
واد ضيق ، تلك السلسلة التى تتألف من عدد من التلال المكونة من صخور
مختلفة الاعمار ، هى الحجر الرملى والحجر الجيرى الكريتاسى والايوسينى
والميوسينى ، اعلاها جبل العكمة (٦٣١ مترا) فى الشمال ، واطاه فى
الجنوب ، جبل نفوس (٢٤١ متر) .

وتشكل الوديان التى تخترق السهل بسعة من وسط الاقليم الجبلى

(1) R. Said (1962) Op. Cit., pp 120-126

معلما مهما في سطحه ، وهى تزداد طولا بطبيعة الحال كلما اتجهنا شمالا ، وغالبيتها تنجح في اختراق السهل وتصب في الخليج ، وأطولها وأهمها وادى فيران الذى يفصل الاقليم الجبلى عن الاقليم الهضبى ، ومنابعه في منطقة سانت كاترين . يليه جنوبا وادى حيران - معر ، ثم جنوبى الطور وادى اصلاحه واسله ومحاسن .

الاقليم الهضبى

يقع هذا الاقليم بين دائرتى عرض ٢٩ - ٣٠ شمالا ، وبين خطى كنتور ٥٠٠ - ١٠٠٠ م . ومساحته ٢١ ألف كم^٢ ، أى نحو ثلث مساحة سيناء . ويتألف من هضبتين هما هضبة العجمة في الجنوب وهضبة التيه في الشمال . ويتميز سطح الهضبتين بالاستواء ، لذلك فالاقليم وحدة مرفلوجية تختلف تماما عن الاقليم الجبلى الجنوبى الشاهق الارتفاع والتميز بشدة تضرسه ووعورته ، وعن الاقليم السهلى في الشمال .

ويتألف الاقليم من طبقات شبه أفقية ، تميل ميلا هينا لا يزيد على درجتين نحو الشمال ، تبدأ بالحجر الرملى يليه الطباشير الكريتاسى فالجير . الايوسينى . وتظهر الصخور الكريتاسية فوق هضبة العجمة ، بينما ينكشف الحجر الجيرى الايوسينى فوق هضبة التيه . وينحدر السطح مع الميل العام للطبقات صوب الشمال ، وتشقه روافد وادى العريش بعمق ، مكونة لخنادق غائرة تسير شبه متوازية ، وتحصر بينها هضيبات مستطيلة تمثل أراضى ما بين الأودية .

وظاهرة الكويستا هى المعلم البارز في تضاريس هذا الاقليم . وقد أمكن تمييز واجهتين عملاقتين احدهما لكويستا جبل التيه ، نسبة الى جبل التيه الذى يكون القسم الغربى من هضبة التيه . والاخرى لكويستا جبل العجمة الذى يمثل أهم معالم تلك الهضبة في قسمها الشرقى . وتمتد واجهة كويستا جبل التيه كريتاسية من الشرق الى الغرب مسافة ١٤٠ كم مطلة على الجنوب بجرف شديد الانحدار يتراوح ارتفاعه بين ٣٠٠ - ٧٠٠ متر . ويرى حسان عوض^(١) أنها ذات نشأة انكسارية ، فهى تمثل

(1) Hassan Awad (1951) Lamontagne du Sinai Central. Le Caire.

حافة الانكسار عكسى ، ثم تطورت بفعل التعرية المائية الى واجهة كويستا .
اما واجهة كويستا جبل العجمة فتلى واجهة كويستا التيه شمالا ، وتمتد
في هيئة قوس مقعر يواجه لجنوب ، يبلغ طوله نحو ١١٥ كم ، وارتفاعه
٤٠٠ متر . ومن الواضح ان كويستا العجمة دون كويستا التيه امتدادا
وارتفاعا واستمرارا . وبينما تتألف واجهة كويستا التيه من قاعدة من
الخراسان النوبى ترتكز فوقها الطبقات الكريتاسية والايوسينية ، نرى
واجهة كويستا العجمة تتألف من الصخور الكريتاسية والايوسينية دون
القاعدة الرملية ، ولهذا فانها تتميز باللون البيض الناصع (١) .

هضبة العجمة

تلى الاقليم الجبلى شمالا ، وتشكل القسم الجنوبى من الاقليم الهضبى
الذى يبلغ ثلثه ، بينما تحتل هضبة التيه ثلثيه . وهى أكثر ارتفاعا من
التيه فيتراوح منسوبها بين ١٠٠٠ - ١٥٠٠ متر . وتمثل فى رأى عبده شطا
المجبهة الراسخة للاقليم الهضبى (٢) وينصفها خط عرضى ٢٩° شمالا . ويتكون
سطح الهضبة من صخور كريتاسية طباشيرية وجيرية ، وهى هضبة مخرسة
وعرة بالقياس الى التيه ، كما انها لعلوها أكثر مطرا . وفيها تشع منابع
الوديان المتجهة الى الخليجين وتلك التى ترفد وادى العريش .

وتشرف حافة العجمة الانكسارية على خليج السويس بانحدار شديد ،
ولا تكاد تترك سهلا ساحليا يذكر باستثناء جزء بسيط . وتقطعها الوديان
الكثيرة الى كتل وحافات جبلية . من هذه الوديان وادى غرندال ووادى
وسيط ووادى بعبع ثم وادى سدرى . واهم الكتل الجبلية جبل حمم
فرعون (٤٩٤ مترا) وام مغرب (٩٢٠ مترا) ، وبو غديمات (٧٩٩ مترا)
وتكثر القمم الجبلية على سطح القطاع الغربى مثل جبل المغارة (٤٧٨ مترا)

(1) a - R. Said (1962) Op. Cit., pp. 120-126.

ب - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره الصفحت ٥٧٨ - ٥٨٢ .
(2) A. Shata (1956) Structural development of the Sinai Peninsula.
Bull. Inst. Dev. E: pp. 117-125

وجبل غرابى (٩٩٢ مترا) وسرابيت الخادم (١٠٩٦ مترا) - وفي الطبقات الفحمية التى تؤلف جزء من هذا الجانب الغربى يكمن منجنيز أم بجمة ، وحقول بتترول طبقات ميوسين السهل الساحلى .

وفي القسم الاوسط من العجمة يزداد السطح ارتفاعا وتمزقا ووعورة بالاتجاه نحو الجنوب ، وذلك بسبب تداخل واجهتى كويستا العجمة مع كويستا التيه ، اضافة الى عدد كثير من الوديان التى شقت مجارى عميقة ، وفصلت سطح الهضبة الى كتل جبلية ذات منحدرات شديدة ، منها جبل جنة (١٥٨٣ مترا) الذى عزله عن الهضبة وادى زليقة ، وقرب وادى سيج رافد وادى شدرى تبرز كتلة جرانيتية مكونة لجبل رقبة (١٣٩٨ مترا) والى الشمال منه جبل الجنينة (١٦٢٦ مترا) وهو جزء من واجهة كويستا جبل التيه ولا يضاويه ارتفاعا سوى جبال الاقليم الجبلى النارى الاركى فى الجنوب .

وينخفض السطح نسبيا فى شرقى العجمة فيتراوح بين ٥٠٠ - ١٠٠٠م ، لكنه يظل مضرسا وعرا حتى مشارف ساحل خليج العقبة . وتتداخل صخور الركيزة النارية هنا ، وتشارك الصخور الكريتاسية الجيرية والطباشيرية فى بناء المنطقة . وتكتنف هذا الجانب انكسارات طولية من زمرة انكسارات الخليج اتجاهاها شمالى جنوبى ، أهمها انكسار الشيخ عطية وانكسار شفالته . ويقطع الهضبة عدد من الاودية العرضية التى تجرى شرقا وتصب فى واد طولى هو الوثير الذى يصرف شرق الهضبة من رأس النقب حتى نويبع . وللزادى روافد عدة بعضها ينبع من هضبة التيه وبعضها الآخر من قلب هضبة العجمة وهو ثانى اكبر وديان سيناء بعد وادى العريش .

هضبة التيه

راينا ان الاقليم الهضبى ينقسم الى هضبتين كبيرتين هما هضبة التيه ، وهى الاكبر ، وهضبة العجمة . وقد جرى العرف على تسمية الاقليم كله بهضبة التيه . من قبيل اطلاق اسم الجزء الأشهر على الكل . يتراوح ارتفاع هضبة التيه بين ٥٠٠ - ١٠٠٠ متر ، وتشكل مستطيلا يقع فيما بين دائرتى

عرض ٢٩ - ٣٠ر٢٩° شمالا ، يمتد من الساحل الى الساحل ، وتتوسط سيناء بين الشمال والجنوب ، لكنها اشد جهاتها جفافا وفقرا .

وتتركب الهضبة من صخور جيوية كريتاسية وايوسينية ، وتكتنفها الانكسارات التي تحددها والتي تتفاوت امتدادا واتجاه ، ففي الشمال يحدها انكسار عرضي يقطع سيناء من الشرق الى الغرب ، وأبرز أجزائه في الشرق تمثل في كتلة جبل حمرة شمالى رأس خليج العقبة ، ويحد الهضبة من جهة الغرب عدة انكسارات هبطت الأرض على أسطحها مكونة لخليج السويس . وتطل الهضبة على ساحله بحافة شديدة الانحدار تبلغ ذروتها في جبل الراحة (٨٠٠ مترا) في الركن الشمالى الغربى ، وفي الحافة المشرفة على وادى غرندل (١٠٠٠ متر) في قسمها الجنوبي الغربى ، وفيما بين حضيض الحافة والساحل سهل عريض (٣٠ كم في المتوسط) . والحافة الشرقية لهضبة التيه اقل ارتفاعا ، وتشرف على وادى عربيه لانكسارى الذى يصل رأس خليج العقبة بالبحر الميت .

وحيثما نعبّر الهضبة من خط الساحل على خليج السويس نقابل سهلا ساحليا عريضا ، ميوسيتى العمر والصخر ، تغطيه وواسب بلايستوسينية وحديثة ، وتكتنفه انكسارات صغيرة ، ويبدو مموجا أحيانا ، بحيث تتجمع الرمال في كثبان هلالية جنوبى السويس . ويشتهر السهل بالعيون الدافقة ، عيون موسى ، التي تقع جنوب السويس بنحو ٢٠ كم . والتي تناسب في قنوات لساقية مزارع النخيل . وقد تقطعت حافة الهضبة المشرفة على السهل الى عدد من الكتل الجبلية تبدأ من الشمال جنوبى ممر متلا بجبل الراحة (٧٤١ مترا) يليه جبل حيطان (٨٠٦ مترا) ثم جبل الزراقة (٧٠٦ مترا) فجبل سن بشر (٦١٨ مترا) (١) .

أما جبل سומר الذى يقع جنوبى شرق جبل الراحة فيمثل كتلة قبابية اصاب غربها التصدع والانكسار ، ويتألف من الصخر الطباشيرى الكريتاسى العمر ، وارتفاعه ٩٢٥ مترا . والى الشرق من سומר يقع جبل يدع المنطاول

(١) جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، ص ٥٨٣ - ٥٩٠ .

الذى يتراوح ارتفاعه بين ٨٥٠ مترا فى الشمال و١٠٧٦ مترا فى الجنوب .
ويخترق هذه الكتل الجبلية ويفصل بينها عدد من الوديان التى تنحدر
غربا لتصب فى خليج السويس ، وأهمها وادى سدر الذى يصب عند رأس
سدر ، والذى يمثل أهم ثغرة فى حافة غرب هضبة التيه ، وهو يناظر وادى
عربة بين الجاليتين على الجانب المقابل من خليج السويس .

وتقل الانكسارات فى وسط هضبة التيه ، ولذلك فسطحها منبسط رتيب ،
تندر فيه الكتل الجبلية ، وارتفاع الهضبة ٥٠٠ متر فى المتوسط ، لكن تبرز
فى جنوبها بعض القمم التى يزيد علوها على ١٠٠٠ متر ، كما تظهر بعض
النتوءات التلالية فى الشمال . ولعل أبرز معالم سطح هذا الجزء الأوسط
ذلك الغد الكبير من الوديان المتوازية التى ترفد وادى العريش ، وتجرى
بانتظام من الجنوب نحو الشمال .

وتشرف هضبة التيه فى الشرق على خليج العقبة وعلى خط الحدود
مع فلسطين وتبرز فى هذا الجانب كتل جبلية محدودة العدد ، أهمها غربى
رأس خليج العقبة (جبل شعيرة (١٠٣٠ مترا) ، وجبل التمد (١٠٦٦ مترا) ،
وجبل حمزة (٩٢٧ مترا) ، وجبل عنود (٩١٣ مترا) ، وبالقرب من الكونتيل
على الحدود مع فلسطين يقع جبل سويقة (٧٤٠ مترا) .

الاقليم السهلى (شمال سيناء)

الموقع والشكل والمساحة :-

ينتهى الاقليم الهضبي حول دائرة العرض ٣٠ شمالا ومع خط كبتور
الذى يمتد من الشمال الى الجنوب ، ويحدد الاقليم الساحلى ممثلا فى هيئة مستطيل ضلعه الشمالى
الساحل ، وضلعه الجنوبى خط يربط ممر مائل فى الغرب بجبل عريف
الناقة فى الشرق ، وضلعه الغربى قناة السويس ، والشرقى خط الحدود مع
فلسطين . وتبلغ مساحة المستطيل بهذا التحديد نحو ٢١ ألف كم ٢ ، أى
ما يعادل ثلث مساحة سيناء تقريبا .

وتتنوع الظاهرات الجيومورفولوجية فى الاقليم تنوعا كبيرا ، فمنها
السهول فى الداخل وعلى امتداد الساحل حيث تكثر الكثبان الرملية ،

ومنها الطيات والتلال القبابية التى قد ترتفع دراهم الى الالف متر تحيط بها وتتداخل فيها السهول . ورغم هذا فالاقليم وحدة مرفلوجية متميزة عن الاقليم الهضبى فى الجنوب . وبسبب هذا التنوع فى اشكاله الارضية يمكن تقسيمه الى ثلاث وحدات نطاقية شرقية غربية متتالية على النحو التالى :

- ١ - السهول الداخلية فى الجنوب، فيما بين كنتورى ٢٠٠ - ٥٠٠ متر.
- ٢ - نطاق الطيات والقباب فى الوسط ، ومنسوبه بين ٢٠٠ - ١٠٠٠ م.
- ٣ - السهول الساحلية فى الشمال ، ومنسوبها دون ٢٠٠ متر .

ومن الواضح ان الاقليم قد تآثر بالحركات الالتوائية الالبية على نطاق واسع ، وفى هيئة ثنيات فسيحة ، تبدأ بثنية مقعرة فسيحة (حيث تنتهى هضبة التيه) تشغلها السهول الداخلية ، تليها ثنية محدبة ترصعها القباب والطيات المنفردة ، ويمثلها نطاق الطيات والقباب الفسيح فى الوسط ، ثم تبدأ ثنية مقعرة تنتهى بالساحل ، هى التى تشغلها السهول الساحلية بما يكتنفها من كئبان ومستقعات (١) .

السهول الداخلية :

تشغل نطاقا ضيقا مساحته نحو ٤٠٠٠ كم^٢ الى الاقليم الهضبى شمالا بينه وبين خط يمتد من متلا غربا الى جبل عريف الناقة على الحدود مع فلسطين شرقا . وهو النطاق المفصلى او نطاق الانكسارات كما يسميه عبده شطا (٢) . ويتباين الارتفاع بين انحائه من ٢٠٠ الى ٥٠٠ متر . لكنه ينحدر باتجاه عام صوب الشمال .

واهم ما يميز النطاق ثلاث ظواهر :

الاولى : كثرة الانكسارات الطولية التى تحدده ، والتى اظهرت على

(1) F. W. Moon & H. Sadek (1921) Topography and geology of northern Sinai. Petrol Research Bull. 10. Cairo. pp 10-15.

(2) A. Shata (1956) Op. Cit. 117.

السطح بعض الطبقات الجيولوجية القديمة مثل طبقات الجوراسى التى تنكشف فى جبل عريف الناقة ، كما يرتبط بالانكسارات عدد من السدود البازلتية .

الثنائية : كثرة الوديان التى تجرى خلاله انصب فى وادى العريش .

الثالثة : وجود بعض التلال قليلة الارتفاع تتوزع على امتداد حضيض هضبة النقيه . فحول واحة نخل تبرز ثلاثة تلال هى : جبل الغرة (٥٢٥ مترا) ، وجبل رأس أبو طليحات (٥٥٦ مترا) وجبل أم على (٥٦٠ مترا) . وفى منتصف المسافة بين نخل والحدود يبرز جبل شعيرة (٥٢٦ مترا) ، وعند الحدود تقع عدة تلال أهمها وأعلاها جبل عريف الناقة (٩٣٤ مترا) .

نطاق القباب :

نطاق بيضاوى الشكل مساحته ١٣ ألف كم^٢ ، يقع بين السهول الداخلية والسهول الساحلية ، ويفصله عن الأخيرة خط كنتور ٢٠٠ متر ، وانحدار أراضيه بين ٥٠٠ - ٢٠٠م نحو الشمال ، وتبرز فوق سطحه تلال يصل بعضها الى علو ١٠٠٠ متر ، وتبدو فى هيئة قباب أو محدبات بيضاوية الشكل ومتفاوتة الأبعاد . وقد سماه عبده شطا «نطاق الالتواءات الامامية» ، بينما أطلق عليه حسان عوض (١) اسم «اقليم القباب» وهى تسمية موفقة دالة على خصائصه .

وتنتظم القباب فى محاور تأخذ اتجاهها عاما من الشمال الشرقى نحو الجنوب الغربى لكنها غير متماثلة الجانبين ، فالميل العام لطبقاتها نحو الشمال الغربى هين بين ٥ - ٢٠ درجة ، بينما يشتد نحو الجنوب الشرقى فيصلح بين ٤٥ - ٩٠ درجة . ويتفق هذا الميل الشديد مع خطوط الانكسارات التى اعترتها ، والتى تتعامد محاورها مع محاور الالتواءات مما يرجح ارتباط نشأتها بحركات الالتواء ذاتها ، وتظهر سدود بازلتية تمثل اندساسات صهير قاعدى صاحبت بعض الانكسارات (٢) .

(1) H. Awad (1951) La Montagne du Sinai central, Le Caire. p. 19.

(2) R. Said (1962) Op. Cit., pp. 227-229.

والنطاق متنوع جيولوجيا ومرفلوجيا ، فالجبال القبابية كريتاسية ، والمقعرات فيما بينها ايسينية ، وتتناثر بعض المحدثات والمقعرات الترياسية والجوراسية ، وتتفاوت أحجام القباب والمحدثات بين جبال ضخمة وتلال قزمية ، وتفصل بين هذه وتلك مقعرات تجرى بها روافد وادى العريش . وعلى الرغم من أن هذه التلال القبابية تنتشر في مختلف أنحاء النطاق ، فإنه يمكن تمييز ثلاثة صفوف رئيسية تنتظم على امتدادها في اتجاه بين الشمال الشرقى والجنوب الغربى . ويرى شطا (١) أنها تمثل أقواسا أو ثنيات محدبة تحصر بينها ثنيات أو أقواسا مقعرة .

فإذا بدأنا بالصنف الجنوبى نجده يتألف من عدد من التلال تنتظم في خطين ثانويين أحدهما جنوبى يشمل جبل البروك (٢) (٤٠٧ مترا) وجبل خرم (٧١٠ مترا) وجبل شريف (٤٣٨ مترا) وجبل أم حصيرة (٥٩٣ مترا) وجبل البرقة (٦٦٦ مترا) وجبل أم عتيجة (٨٠٣ مترا) . أما الشمالى فيضم جبال حمرة (٦٠٠ مترا) ويمتد على مسافة ١٢ كم بعرض ٥ كم ، والجبدى الجنوبى (٧٠٠ متر) والمنشرح (٥٧٠ مترا) وطلحة البدن (٤٠٩ مترا) والقصيصة (٤٤٤ مترا) والصبيحة (٤٤٩ مترا) . والمنشرح ثنية محدبة طولها ٨ كم وعرضها ٥ كم ، يظهر فيها الجوراسى محاطا بالصخور الكريتاسية . وجبال هذا الصف مبعثرة بين روافد وادى المهرير وأقل عددا من تلال الصفيين الأوسط والشمالى .

والصف الأوسط هو الرئيسى ويمتد بين السويس والصبيحة . ويبدأ بمجموعة من الجبال تواجه منطقة السويس . وتفصل بينها الوديان التى تقسمها الى جبال منفصلة يتراوح ارتفاعها بين ٧٠٠ - ٨٤٠ مترا ، ويقع

(١) A. Shata (1959) Ground water & geomorphology of the northern sector of Wadi Elarish basin. Bull. Soc. Géog. d'Eg. pp. 224-225.

(٢) جميه طيات وقياب هذا النطاق مذكورة بإبعادها وخصائصها الجيولوجية والمرفلوجية فى :

R. Said (1962) Op. Cit., pp. 31-42.

وقد جمعها جمال حمدان (١٩٨٠) : مرجع سبق ذكره ، فى جدول
صفحة ٥٧٧ .

ممر متلا بينها وبين هضبة القيه في الجنوب ، وهو الممر المشهور عسكريا لأنه يوصل الى مدينة السويس ، ويطل عليه أعلى جبلين في المنطقة : جبل الجدى في الشمال وجبل حيطان في الجنوب . وتتألف مجموعة السويس من جبل الجدى (٨٤٠ مترا) وطوله ٣٠ كم وعرضه ١٢ كم ، وجبل أم خشيب (٦٤٠ مترا) ثم جبل سحابة (٦٨٠ مترا) . ويواصل الصف الأوسط الرئيسى امتداده باتجاه الشمال الشرقى فيضم جبل يلق أو يلج ، وهو أكثر جبال النطاق كله أبعادا ، فارتفاعه ١٠٩٠ مترا ، وطوله ٤٥ كم وعرضه ٢٠ كم . وإلى الشرق من وادى الحسنة وفي ذات الصف التلالى يظهر جبل الحلال الكريتاسى الصخر ، وهو يمثل ثنية محدبة أصابتها الانكسارات ، كما أزلت التعرية قممتها ، ويشرف الجبل (طوله ٤٥ كم وعرضه ١٥ كم ، وارتفاعه ٨٩٠ مترا) على وادى العريش في مقابل جبل ضلفة على الجانب الآخر من الوادى الذى يبدو لذلك خانقيا ، وتنتشر عدة تلال متواضعة الارتفاع والامتداد شرقى وادى العريش وحتى الحدود تحيط بحوض تركيبى هو حوض الصبحة (١) .

أما الصف الشمالى فينتظم في خطين من التلال القبابية ، الأول منهما يلى الصف الثانى مباشرة ويبدأ بام مخاصة (٢٩١ مترا) ، يليه الختمية (٤٢٦ مترا) وفلج (٦٨١ مترا) ثم لبنى (٤٦٣ مترا) . أما الخط الثانى فيليه شمالا ويتأخم مباشرة إقليم السهول الساحلية بأقصى شمال سيناء . وتلاله القبابية متوسطة الارتفاع ، وأهمها قديرة (٤٣٤ مترا) وأم عصاويل (٨٠٧ مترا) . وأبرز تلال هذا الخط هو جبل المغارة ، ويمثل ثنية محدبة طولها ٤٠ كم ، وعرضها ٢٤ كم ، وأقصى ارتفاع لها في قسمها الجنوبى الشرقى ٧٣٥ مترا .

السهول الشمالية :

تحتل السهول الشمالية من سيناء مساحة مقدراها ٨٠٠٠ كم^٢ ، أى ما يوازي ١٣٪ من مساحة شبه الجزيرة . وتنحصر بين نطاق الطيات

(1) A. Shata (1960) Geology & geomorphology of El Qusaima area. Bull. Soc. Géog. d'Eg. pp. 100-103.

والقباب في الجنوب وساحل البحر المتوسط في الشمال ، وبين خط كنتور ٢٠٠ متر ، وخط الساحل أو منسوب البحر في الشمال ، واتساع السهل في المتوسط نحو ٥٠ كم ، لكنه يزداد اتساعا بالاتجاه غربا بحيث يشمل الساحل المتاخم لقناة السويس . وقد أطلق عبده شطا (١) على هذه السهول اسم «الساحل الامامي» ، وسماه حسان عوض (٢) «الاقليم الساحلي الشمالي» ، ومحمد صفى الدين (٣) «شمال سيناء» وجمال حمدان (٤) «السهول الشمالية» .
وأهم ما يميز السهول انتشار الكثبان والغرود الرملية ، ثم المستنقعات والسبخات والبحيرات التي تتركز الساحل .

والكثبان الرملية هي أهم ظاهرة جيومورفولوجية تتميز بها السهول الشمالية ، جرى تكوينها أثناء الزمن الرابع بعصره البلايوسين والهولوسين ، واشتقت موادها من غرين النيل الذي نقله تيار البحر المتوسط من أمام الدلتا الى شواطئ شمال سيناء وجنوب فلسطين ، اضافة الى المواد الجيرية المشتقة من تكوينات سيناء بواسطة الماء الجارى والهواء المتحرك . وقد تصلبت بعض الكثبان مكونة لحجرى جبرى رملى يعرف في منطقتى العريش ورفح باسم كوركاز . ونتيجة لحمل الرياح لحبيبات الجير والرواسب النيلية ، ثم ارسابها في منطقة رفح والنقب بجنوب فلسطين ، تكونت تربة تتصف بخصائص تكوينات اللوس .

ويتراوح ارتفاع الكثبان بين ٨٠ - ١٠٠ متر . وتمتد الكثبان في اتجاه من الشمال الغربى الى الجنوب الشرقى متفقة بذلك مع اتجاه الرياح الشمالية الغربية السائدة . وحيثما تغير هذا الاتجاه دل ذلك على وجود أشكال ارضية مدفونة كانت عقبة ومصدرا للرياح فتراكمت الرمال متخذة نفس امتدادها . وتكثر الكثبان الطولية أو الغرود أو السيوف في الشمال بينما تنتشر البرخانات في الجنوب والغرب . وبينما يبلغ ارتفاعها في

(١) A. Shata (1956) Op. Cit. p. 117.

(٢) حسان عوض (١٩٦٠) مرجع سبق ذكره .

(٣) محمد صفى الدين (١٩٧٧) مرجع سبق ذكره ، ص ٥٠٧ - ٥١٧ .

(٤) جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، ص ٥٦٢ - ٥٧٠ .

الجنوب نحو ١٠٠ متر ، اذا بها تتضاءل وتختفى في منطقة المناقع والسبخ حول بحيرة البردويل (١) .

ويتألف الشريط الساحلى من طين وغرين مصدره هوامش دلتا النيل ، يتحدر ببطء ، وبالتدريج الى مياه شاطئية ضحلة بسبب ترسيب الطمي على الرف القارى . وتتركز الساحل كساحل الدلتا ، مستنقعات وسبخات وبحيرات . وتبدأ في الغرب بالملاحة جنوب بورفؤاد على الجانب الشرقى للجزء الشمالى من قناة السويس . والملاحة تمثل رأس مثلث سهل الطينة وهو السهل الفيضى للمصب البيلوزى المندثر . يلى سهل الطينة شرقا بحيرة الزرانيق ، وهى امتداد غربى من البحيرة الام ، بحيرة البردويل ، ومساحتها معا ١٦٤٥٠٠ فدان ، وهى الثانية في المساحة بعد المنزلة بين بحيرات مصر الشمالية .

ويبلغ طول البردويل وحدها ٧٦ كم وعرضها ٤٠ كم ، وطول الزرانيق ٦٠ كم ، وعرضها ٣ كم . ويبعد الطرف الشرقى للبردويل عن العريش بمقدار ٥٠ كم ، والمسافة بين الطرف الغربى للزرانيق وبين بورسعيد ٤٥ كم . وتتصل البردويل بالبحر عن طريق فتحة اتساعها ١٠٠ متر ، كثيرا ما كانت تتعرض للاطماء نتيجة لسفى الرمال . لكن الاتصال اصبح مأمونا منذ اواسط الخمسينيات حين تم حفر قناتين تصالن البحيرتين بالبحر ، وقناة ثالثة تصل بين البحيرتين خلال البرزخ الذى يفصل بينهما ، والذى يبلغ اتساعه ١٠ كم ، وارتفاعه نصف متر ، وفى أشهر الشتاء تغمر المياه البرزخ فتصبح البحيرتان بحيرة واحدة .

ويشبه ساحل سيناء ساحل وسط الدلتا بين الفرعين في طبيعته وخصائصه وشكله ، فالبردويل تتوسط ساحلها ، كما تتوسط البرلس ساحل وسط الدلتا ، وهى مثلها أيضا في الشكل والمورفولوجيا والنشأة كبحيرة ساحلية ، بينها وبين البحر لسانان أرضيان متقابلان ، يفصلهما فتحة تصل البحيرة بالبحر . وكلاهما قوسى الهيئة ، وقمة القوس المحذب بارزة في البحر .

(1) A. Shata (1960) Op. Cit. pp. 104-110.

هذا وقد تمكن عبده شطا^(١) من تمييز خطوط شواطئ قديمة تحدد مناسب البحر أثناء الزمن الرابع ، توجد الآن على مسافات معلومة من خط الساحل الحالى ، وترتبط بنظائرها غرب الاسكندرية ومنطقة البحر المتوسط . فخط الساحل المصلى (ارتفاعه ٨٢ مترا) يبعد عن خط ساحل سيناء الحالى بنحو ١٠ كم ، والميلازى (٦٢ - ٥٥ مترا) على بعد ٦ كم ، والتيرانى (٣٢ - ٢٢ مترا) على مسافة ٢ كم ، ثم الموناستيرى (١٢ مترا) على بعد ١٠٠ متر من خط الساحل الحالى .

وادي العريش :

الوديان من أهم الظواهر الجيومورفولوجية فى شبه جزيرة سيناء ، اذ ان ارضها تشغل من مساحة سيناء نحو الثلثين (حوالى ٤١٥٠٠ كم^٢) نصفها (اى نحو ثلث مساحة سيناء) يحتلها حوض العريش بمساحة قدرها ١٩٥٠٠ كم^٢ . وفيه يجرى نحو ثلثا مياه شبه الجزيرة ، اى ما يوازى ١٦٠ مليون مترا مكعبا كل سنة . ويبلغ طول مجراه الرئيسى نحو ٢٥٠ كم ، ومجموع طوله مع أطوال روافده ٣٥٢٩ كم التى يبلغ عددها نحو ٤٤٤ رافدا ما بين صغير وكبير ، وكثافة تصريفه ١٨١ سم^٣/كم^٢ . والوادي اكبر وديان سيناء ، ومن اكبر وديان مصر من حيث الطول ومساحة الحوض وعدد الروافد المائية ، كما انه اكثرها انتظاما فى مائته . ففى كل شتاء تجرى به المياه نحو شهر فى هيئة سيل جارف . ولهذا تبنى السدود درء لاختطاره ، وتجميعا للمياه امامها للاستفادة منها ، وامثالها سد وادي العريش شرقى مدينة العريش ، وهو سد حجرى طوله ٥ كم وارتفاعه ٥ متر وسد الروافعة الذى منع خطر السيول .

وينتظم وادي العريش وروافده الرئيسية والثانوية فى نمط تصريف شجرى يجمع مياه معظم انحاء شبه الجزيرة الوسطى والشمالية^(٢) ، وينتهى بها الى البحر المتوسط ، بينما تنصرف مياه الهضبة الشرقية

(1) A. Shata (1959) Op. Cit. pp. 239-230.

(2) A. Shata (1959) Op. Cit. pp. 227-229.

والغربية إلى الخليجين . ويجنح الجزء الأدنى من مجرى الوادى نحو الشرق مقتربا من الحدود ليصب عند العريش ، رغم أن معظم حوضه يتوسط قلب سيناء .

وللوادى منابع فى جنوب هضبة التيه ، و منابع قصوى فى جنوب حافة جبل العجمة عند رأس الجنينة قرب خط عرض ٢٩° شمالا ، على منسوب ١٠٠٠ متر ، منها ينحدر على امتداد طوله (٢٥٠ كم) إلى المصب بمعدل ٤ أمتار لكل كيلومتر فى المتوسط ، لكن انحداره فى أحباسه العليا شديد بطبيعة الحال .

وتجتمع روافد الوادى العليا فى رافدين رئيسيين يلتقيان ليكونا المجرى الرئيسى للوادى العريش قرب جبل خرم ، وهما : وادى العقبة ، يأتى من الجنوب الشرقى ، نابعا فى وسط العجمة ومشارف رأس خليج العقبة ، وأهم روافده الشمذ والرواق وأبو طريقية وأبو لجين ، والثانى : وادى البروك ويأتى من الجنوب الغربى ، تابعا فى جبال رأس خليج السويس ، وأهم روافده النقيلة والسحيمى .

وفى المجرى الأوسط الممتد بين جبل خرم وموضع الضيقة يجرى الوادى نحو الشمال الشرقى مختبرا خائقا فى وسط المسافة ، وحامعا لمياه عدد كثير من الروافد تصب فيه من جهة الشرق ، منها وادى قرية ووادى الشريف ووادى الجرور ووادى الحسانى ، كما تصب فيه من جهة الغرب أودية أخرى لكنها أقل عددا منها الحضيرة وأم مرجب .

ويغير الوادى اتجاهه عند الضيقة إلى الشمال الغربى ، ويجرى فى سلسلة من الخوانق ، أولها خانق الضيقة ، وهو أطول الخوانق وأعمقها (١٥٠ مترا) يليه خانق الروافعة قرب أبو عجيل ، ثم خانق بير لحفن . وترتبط نشأة هذه الخوانق بصفوف المرتفعات القبابية التى كونتها حركة رفع بطيئة ، جعلت الوادى يناضل جادا فى تعميق مجراه محاذيا على جريانه خلالها . ففى هذه الأجزاء يمر مسطح مساحته ١٠٠٠

(1) H. Awad (1950) Op. Cit. p. 20.

وقد تركت عملية تعميق وتوسيع الوادى عددا من المصاطب على كلا جانبيه تشهد بحدوث ذبذبات فى منسوب البحر المتوسط ، ويمكن تتبعها عبر مسافات طويلة ، وهى توجد على مناسيب ٣٥ ، ٢٢ ، ١٠ متر فوق قاع الوادى (١) .

الخليجان (٣) :

تبقى كلمة موجزة عن خليجى السويس والعقبة ، فرغم ما يبدو من التشابه الظاهر بينهما ربما لاحتضانهما سيناء ، فان الاختلاف جذرى . ولعل وجه الشبه الوحيد بينهما هو خلوهما من الجزر ، الا من بعضها فى مضيقى جوبال وتيران ، وعند طرفيهما الشمالى ، الجزيرة الخضراء عند رأس خليج السويس ، وجزيرة فرعون عند رأس خليج العقبة .

واتجاه خليج العقبة نحو شمال الشمال الشرقى مستمر ومنظم، بينما تكثر اتجاهات مختلف أجزاء خليج السويس ، فتحدد عن الاتجاه العام (شمال الشمال الغربى) فتصبح فى الوسط جنوبية شمالية تقريبا ، وتكثر فى هذا القطاع الواقع بين دائرتى عرض ٢٨ر٥° - ٣٠° شمالا الخليجان الفسيحة والرؤوس الأرضية ، ابتداء من رأس بلاعيم (خليج بلاعيم) الى رأس أبو رديس (والخليج فيما بينها ورأس أبو زنيمة) ورأس مطارنة وخليجها ، ثم أخيرا رأس مسلة . وهذا ما لا نجد له نظيرا فى خليج العقبة . وقد رأينا انعدام السهل الساحلى تقريبا على خليج العقبة ، بينما يتسع السهل الساحلى نسبيا على كلا جانبيه خليج السويس . والجبال شاهقة وحافات مستمرة على كلا جانبيه خليج العقبة وعلى الجانب الشرقى من خليج السويس ، بينما تقل ارتفاعا وتنقطع بالوديان الفسيحة كوادى عربية على الجانب الغربى من خليج السويس .

(١) A. Shata (1959) Op. Cit. pp. 230-232.

(٢) ١ - جمال حمدان (١٩٨٠) مرجع سبق ذكره ، صفحات ٦٠٨ - ٦١٢ .

h - R. Said (1962) pp. 125-126, 151-153, 1٨5-192

ج - رشدى سعيد (١٩٦٠) تعمير شبه جزيرة سيناء ، نة هرة ، الصفحات ١٣ - ١٦ .



شكل رقم (٤٦)

أحواض الأودية الرئيسية بشبه جزيرة سيناء

ويقع خليج السويس بين دائرتي عرض $27^{\circ}45'$ - 30° شمالاً ، ويبلغ طوله ٢٧٥ كم . بينما يقع خليج العقبة بين عرضي 28° - $29^{\circ}5'$ شمالاً ، وطوله ١٨٠ كم . ويبلغ عرض خليج السويس في أوسع أجزائه حول عرض 29° شمالاً نحو ٥٠ كم ، بينما يبلغ أقصى عرض للعقبة نحو ٢٥ كم . وتبلغ مساحة خليج السويس (نحو ١١ ألف كم^٢) ضعف مساحة خليج العقبة . وتتسع فتحة اتصال خليج السويس بالبحر الأحمر ، بينما هي ضيقة فيما بين خليج العقبة والبحر . وخليج السويس ضحل ، لا يزيد عمقه على ٧٠ متراً ، أما خليج العقبة فعميق ، يبلغ عمقه ١٠٠٠ متر .

وتكوين خليج السويس أقدم بكثير من خليج العقبة ، نشأ عن انكسارات

يعود أقدمها للزمن الأول (١) ، ولم يتكون دفعة واحدة ، وإنما من قطاعات عدة تعرضت للرفع والهبوط مرارا عبر مختلف العصر الجيولوجية .
والانكساران الرئيسيان اللذان يمتدان بطوله واتجاهه على طول حضيف مرتفعاته في الشرق وفي الغرب يحددان معالمه ويعطيانه الشكل المستطيل الأقرب إلى الأسطوانى . وبسبب توغل في القدم ، امتلا قاعه بالرواسب ، وتكونت السهول الميوسينية البلايوسينية على جانبيه ، بعكس خليج العقبة الحديث النشأة ، الذى غمرته المياه على الأرجح مع بداية البلايوسين ، ولهذا تخلو سواحله من رسوبيات العصر السابقة ، كما أنه لحادثته لم يستطع أن يبنى سهلا ساحليا ذا بال ، فيما عدا المخاريط الفيضية الصغيرة عند مصبات الأودية ، ولم تتراكم الرسوبيات بالقدر الكافى لرفع منسوب قاعه العميق .

(١) فى كيفية تكوين خليج السويس والتعرف على مختلف الآراء فى
ايضاح نشأته أنظر :

١ - سعد قسطندى ملطى (١٩٦٩) ، خليج السويس . دراسة اقليمية ،
بحث مقدم لقسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة للحصول على
درجة الدكتوراه . بحث غير منشور ، الصفحات ١ - ٣٤ .

b - Renolds, M. L. (1979) Geology of the northern Gulf of Suez.
Eg Geol Sur. Ann. V. IX. pp. 322-343,

الفصل الثالث

مناخ مصر^(١)

واقايلمها المناخية

تقديم مناخى

تتصف الظروف المناخية بشىء غير قليل من التناقض والتجانس فوق كل اراضى مصر ، فالتنوع المناخى على اتساع مساحتها غير كبير . فهى بسبب موقعها الذى تدخل ضمن نوع المناخ الجاف وشبه الجاف ، واكد صفة قلة المطر موقعها الجغرافى محاطة بكتل اليابس ، باستثناء الشمال ، حيث تطل على البحر المتوسط بساحل منخفض شبه مستقيم . وتتمتع مصر بمزايا المناخ «دون المسدارى» الجاف وشبه الجاف ، فالشمس مشرقة معظم ايام السنة ، والجو صحو ، والطقس مستقر فيما عدا الايام القليلة التى تتعرض فيها البلاد لمرور المنخفضات الجوية الشتوية والربيعية . فالاشعاع الشمسى شديد صيفا ، معتدل الشدة خريفا وربيعا ، ضعيف نسبيا فى اشهر الشتاء الثلاثة (ديسمبر ويناير وفبراير) .

(١) تعرض لدراسة مناخ مصر بوجه عام عدد غير قليل من المؤلفين المصريين ، وغير المصريين ، ووجه بعضهم اهتماما خاصا ببعض الظروف الجوية ذات التأثير المهم خاصة فى طقس الشتاء والربيع . ونذكر من الرواد الاول : محمود حامد محمد (١٩٢٥ ، ١٩٢٧ ، ١٩٤٧) ومحمد جمال الدين الفندى (١٩٤٠ ، ١٩٤٤ ، ١٩٦٦ ، ١٩٦٩) ومحمد عوض محمد (١٩٤٨ - الطبعة الثانية) ، ومن الانجليز J. I. Croug (١٩٠٩ ، ١٩١١ ، ١٩١٣) و L. J. Swtton (١٩٢٣ ، ١٩٢٤ ، ١٩٢٦ ، ١٩٤٦ ، ١٩٤٧ ، ١٩٤٨) . اضافة الى عدد من المؤلفات الاحداث ، ومن بينها رسائل ماجستير (مذخ الدلتا - فتحى ابو راضى ١٩٧٢) باشراف المؤلف وكذلك المناخ واثره على الزراعة فى وادى النيل بمصر للطالب ياسر احمد السيد ١٩٩٨ باشراف المؤلف ايضا) ورسائل دكتوراه فى المناخ التطبيقى . ويجد القارئ فى نهاية هذه الدراسة قائمة بالمؤلفات المتاحة فى مناخ مصر .

والأمطار شتوية ، وهى قليلة الكمية ، ومتذبذبة فى النظام والكمية ، وللأمطار بهذه الخصائص أثر غير مستحب للمناخ الجاف وشبه الجاف ، لكنه لم يؤثر سلبا فى حياة شعب مصر على امتداد آلاف السنين ، ذلك لأن مصر هبة النيل ، فدوام جريان المياه فيه منحها مزايا المناخ الماطر ، وتمكن شعبها منذ القدم من زراعة غلات المنطقة المعتدلة الدفيئة من حبوب وفواكه على مياه فيضانه ، ثم منذ بدايات القرن التاسع عشر أدخل محمد على زراعة محاصيل المنطقة المدارية من قطن وقصب السكر وذرة وأرز ، فضلا عن ألوان من الفواكه كالمانجو والموز .

فمصر بموقعها قسم من الصحراء ، لكنها بمورد مائها الدائم المتجدد الواحة الغنية المعطاءة .

الضوابط المناخية :

ولكى نظهر الشخصية المناخية لمصر لابد لنا أن نتعرف على مختلف العوامل المؤثرة ، والتي تتمثل فى : الموقع الفلكى ، والموقع الجغرافى ، وأشكال السطح . ولاشك أن مناطق الضغط الجوى الدائم والفصلى والمنخفضات الجوية ، والكتل الهوائية من بين الضوابط المناخية المهمة التى تؤثر فى مناخ مصر أثناء فصول السنة بعامه ، وفى فصلى الشتاء والربيع بخاصة .

الموقع الفلكى :

هو العامل الأهم كضابط لمناخ مصر . أما العوامل الأخرى كظواهر السطح ، وشكل السواحل ، فذات تأثير محلى ومحدود . وتقع مصر بين دائرتى عرض ٢٢° و ٣٦° ٣١' شمالا ، فهى بذلك تدخل ضمن نوع المناخ المدارى الجاف ، باستثناء شريط الساحل الشمالى المطل على البحر المتوسط ، الذى يعد مناخه نمطا انتقاليا بين نوع مناخ البحر المتوسط ، ونوع المناخ المدارى الجاف . وتتدرج ظروف المناخ من الجنوب نحو الشمال مع دائرة العرض ، فالانتقال بين النوعين المناخيين ليس فجائيا ، لكنه محسوس ، ولا يتضح بجلاء إلا بين جنوب مصر وشمالها . ومع هذا فكثيرا ما يقاسى الشمال ظروف المناخ القارى الحار الجاف فى النصف الصيفى من

السنة ، مع تباين يومي وفصلى كبير فى الحرارة ، ورياح مغبرة متربة .
ويمكن القول بصفة عامة ، ان المناخ المدارى الحار يسود مصر صيفا ،
بينما يشيع فيها المناخ البارد نوعا فى فصل الشتاء . وفصل الصيف هو
الأطول ، فيما بين شهرى أبريل وأكتوبر ، لذلك فان المناخ الحار هو
الساائد .

ولا شك أن التوزيع الجغرافى لعناصر المناخ فى مصر يتأثر بصفة خاصة
بدائرة العرض ، نظرا لتواضع تأثير خط الطول والتضاريس ويظهر تأثير
دائرة العرض مكاثيا فى الضوء ودرجات الحرارة والرطوبة والتبخر .

الموقع الجغرافى :

تقع مصر فى الركن الشمالى الشرقى من قارة أفريقيا ، وتلاصق اليابس
الاسيوى ، وتناهى عن المحيطات الثلاثة الكبرى بمسافات شاسعة ، ولا تتأثر
بسوى مياه بحرين داخليين صغيرى المساحة نسبيا هما البحر المتوسط فى
الشمال ، والبحر الأحمر فى الشرق . أضف الى ذلك انخفاض سطح
ساحلها المطل على البحر المتوسط ، وقلة تسننه ، وإمتداد البحر الأحمر
فى شرقها فيما بين قارتين عظيمتى المساحة ، موازيا لرياح الشمال ، ومغلقا
بنطاق جبالة الشاذقة ، كل ذلك قد جعل مناخ مصر خاضعا للمؤثرات
القرية طوال السنة باستثناء ساحلها الشمالى الذى يتأثر شتاء بالرياح
الغربية ، وما تجلبه معها من الأعاصير الممطرة .

ويمتد تأثير البحر المتوسط كعامل مؤثر فى مناخ مصر لمسافة فى الداخل
لا تقل عن أربعين كيلو مترا . وفى تلك الشقة يتناول التأثير كل عناصر
المناخ . لكننا من الممكن أن نتتبع آثار أعاصيره الشتوية الممطرة حتى مصر
الوسطى (المنيا) . ولهذا فان للبحر المتوسط تأثيرا لا يمكن إهماله على
مناخ مصر السفلى ومصر الوسطى ، فلو لا ما يأتى عن طريقه من أعاصير
لما تغيرت اتجاهات الرياح ، ولا تساقطت أمطار ، ولا نشأ جو عاصف
مرعد مبرق شتاء ، وجو حار جاف مترب ربيعا .

وعلى الرغم من أن تأثير البحر الأحمر غير واضح باستثناء السهول
الضيقة المشرفة عليه ، ومنحدرات الجبال التى تحاذيه ، فان تأثير

الصحراء الغربية مهم ، فهو تأثير واضح على مناخ الدلتا والوادي وعلى نطاقها الساحلى الذى تشرف به على البحر المتوسط (ساحل مريوط) .
ففى فصلى الربيع والصيف تخرج من قلبها الحار موجات هواء شديد القىظ وعظيم الجفاف وكثيف الغبار ، وتصل الى الدلتا والوادي ، فتحدث الضيق فى النفوس وقد تضر النبات المزروع خصوصا فى فصل الربيع .

مظاهر السطح :

يتميز سطح مصر بتواضع ارتفاعاته ، فالمعمور من أرضها يتمثل فى الوادي ، ذلك الشريط الضيق المنخفض ، الذى ينتهى شمالا بالدلتا ، التى تنحدر نحو البحر ، والى مستواه ودونه ، من علو فى الجنوب أقصاه ١٨ مترا . وتبرز فى أقصى الجنوب الغربى رقعة محدودة جدا من الارض المرتفعة متمثلة فى جبل العوينات ، وفى الشرق جبال البحر الأحمر ، وجبال جنوب سيناء ، ولقد تقتنص تلك الجبال أمطار اعصار او أكثر خلال النصف الشتوى من كل عام .

ولاشك أن مرتفعات الشرق ذات أهمية فى التأثير على اختلاف درجات الحرارة فى الاراضى المجاورة لها ، وهنا يكون لنسبم الجبل ونسيم الوادي أهمية ملحوظة . فالهواء البارد يهبط أثناء النياالى الباردة على منحدرات المرتفعات الى قيعان الاودية ، فيتسبب فى برودة هوائها ، وقد يؤدى الى انخفاض الحرارة الى الصفر وما دونه وتكوين الصقيع . ويحدث مثل هذا أحيانا فى وادى النيل ذاته حين تقترب حافة الهضبة الشرقية وتحتضن الوادي . وهو كما وصفنا شريط ضيق منخفض نشرف عليه الهضبة الشرقية بانحدار شديد نسبيا ، والهضبة الغربية بانحدار هين ، وبينما تقترب منه الهضبة الشرقية ، نرى الغربية تبتعد عنه ابتداء من دائرة عرض مدينة اسيوط ، ولا يبقى متاخما للوادي سوى الهضبة الشرقية او هضبة المعازة .

نظم الضغط الجوى العالمية وعلاقتها بمناخ مصر :

يعد الضغط الجوى عنصرا من عناصر المناخ ، كما يحسب من أهم العوامل المؤثرة فيه . ويتأثر مناخ مصر بنظم الضغط العالمية فى مختلف فصول السنة .

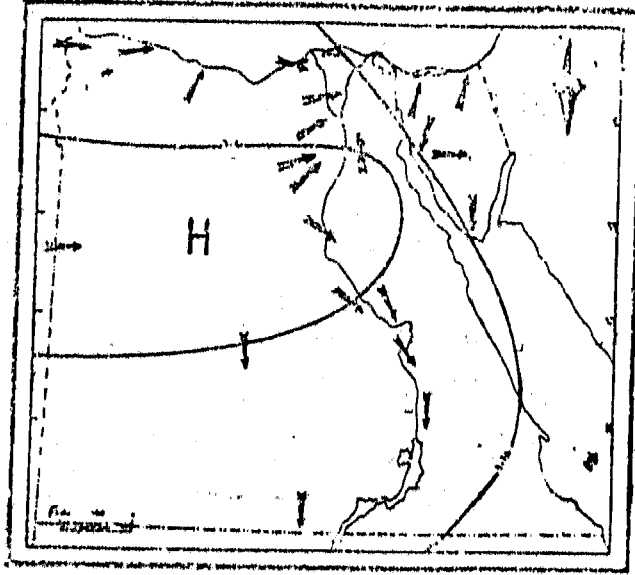
اولا - فى فصل الشتاء (ديسمبر ويناير وفبراير):

فى فصل الشتاء يتاثر مناخ مصر تأثيرا قويا بنظام الضغط المرتفع الازورى . وهو نظام للضغط المرتفع الدائم الذى كثيرا ما يكون مركزه قريبا من جزر أزور فى المحيط الاطلسى الشمالى على مقربة من ساحل افريقيا الشمالى الغربى . ويتغير مركز هذا النظام فصليا تبعا لحركة الشمس الظاهرية ، فهو يرباط صيفا حوالى دائرة العرض ٣٥° شمالا ، وخط الطول ٢٢° غربا ، ويتحرك نحو الجنوب شتاء الى دائرة العرض ٣٠° شمالا ، وخط الطول ٣٥° غربا . ويدين هنا المناخ بوجوده للهواء الهابط فيما وراء مدار السرطان .

ويتصل هذا النظام شتاء بنطاق الضغط المرتفع الاوراسى ، الذى يسببه الانخفاض الشديد فى درجات الحرارة على كتلة اليابس الشاسعة المساحة ، ويمتد هذا النطاق غربا الى أن يتصل بنظام الضغط المرتفع الازورى . فيتألف منهما نطاق ضد اعصارى هائل يمتد من شرق آسيا عبر سيبيريا وشبه جزيرة البلقان الى ايبيريا وجزر الازور ، فيما بين خطى طول ١٨٠° شرقا و ٣٠° غربا . ومن نظام الضغط المرتفع الازورى يمتد لسان فوق الصحراء الكبرى الافريقية . وفيما بين نظامى الضغط المرتفع فوق يابس اوروبا من جهة ، وفوق يابس شمال افريقيا من الجهة الاخرى ، يمتد نطاق من الضغط المنخفض فوق البحر المتوسط ذى المياه الدفيئة .

ويتاثر مناخ مصر بهذا النطاق ضد الاعصارى العملاق ، ومن قسمه الشرقى الاسيوى يمتد لسان الى شرقى البحر المتوسط ومصر ، وتخرج منه اليها رياح شرقية شديدة البرودة ، تنخفض معها درجات الحرارة انخفاضا كبيرا ، وتلك هى الرياح التى تغذى بالطاقة بعض المنخفضات الجوية المرابطة فوق جزيرة قبرص . وتتعرض مصر بسبب توزيعات الضغط الشتوية الانفة الذكر لمنخفضات جوية (اعاصير) تدلف الى البحر المتوسط من المحيط الاطلسى ، كما تتكون فى بعض اجزائه اعاصير محلية على نحو ما سنشير اليه بعد قليل . ويتاثر مناخ مصر شتاء بنطاق الضغط المنخفض الايسلندى الذى يتحرك جنوبا الى عروض قريبة من دائرة عرض ٤٥° شمالا

وهو النطاق الذى يرجع اليه تكوين خلايا الضغط المنخفض التى تتحرك
نطاقيا أو عرضيا من الغرب الى الشرق (ويسمونها الأعاصير المهاجرة
Migratory Cyclones أو المنخفضات الجوية) تحت تأثير الرياح الغربية
التي تسود تلك العروض .



شكل رقم (٤٧)

توزيعات الضغط الجوى والرياح شتاء

ويدخل معظم هذه المنخفضات الشتوية العرضية البحر المتوسط من
المحيط الاطلسى ، ويؤك بعضها كمنخفضات د-ريه فى مذئق معروفة .
وحين يتاثر بها مناخ مصر يكون ذلك اىذا بقرب انتهاء الخريف وحلول
فصل الشتاء ، ذلك لأنها تنهى رقابة أحوال المناخ المستقرة اثناء الصيف ،
وتجلب معها الجو العاصف الماطر ، المصحوب بالرعد والمبرق .

وسمى هذه المنخفضات ويقوىها فى الشتاء وزود هواء شديد البرودة
من نطاقى الضغط المرتفع السيبيرى ، ومنطقة الضغط المرتفعة فى شمال أوروبا
وفرقى مرتفعتى الالب . ويلتص هذا الهواء القارس البرودة مع هواء جنوبى
دافئ آت من الجنوب اى من صحارى جنوب غرب آسيا وشمال أفريقيا ،

وعند الالتقاء فوق شرقى البحر المتوسط تنشأ جبهة باردة تقتحم أراضي مصر الشمالية ، وتتسبب فى اسقاط المطر وحدوث ظواهر البرق والرعد .
ويمر بشرقى البحر المتوسط ويؤثر فى مناخ مصر نحو ٢٧ اعصارا شتويا .
لكن متوسط عدد المنخفضات الجوية التى تعبر البحر المتوسط وتصل الى شرقه ليتمركز معظمها فوق جزيرة قبرص - ومن هنا جاءت تسميتها بالمنخفضات القبرصية - يتراوح بين ثلاثة وخمسة .

والمنخفضات القبرصية تتمركز فوق أرض الجزيرة ، وتمتد لتغطى شرق البحر المتوسط ، وترايض فوق الجزيرة بضعة أيام قد تمتد الى اسبوع كامل ، بل أحيانا الى عشرة أيام ، وذلك حينما يتواصل ورود هواء بارد من شرق أوروبا . وحينئذ يسود شمال مصر وكذلك شرق البحر المتوسط طقس عاصف ، يتميز بـ ودة شديدة ، ورياح عاتية ، وأمطار غزيرة كما يعظم ارتفاع الأمواج ، تخلق لذلك ميناء الاسكندرية ، وتبقى السفن فى عرض البحر ، حتى تنتهى العاصفة .

ويمكننا ان نصف الظواهر الجوية التى تصاحب المنخفض الجوى الشتوى الذى يمر بمصر ، اذا لم يطرأ تغير غير منتظر عليه فان يغير مساره ، فيتحرف نحو الجنوب الشرقى و الشمال الشرقى ، بدلا من توجهه مباشرة نحو الشرق ، او قد يمتلىء ويضمحل قبل وصوله الى شرق البحر المتوسط ، او قد يقوى ساعده ويشدد بورود هواء بارد وهواء دافئ جديدين .

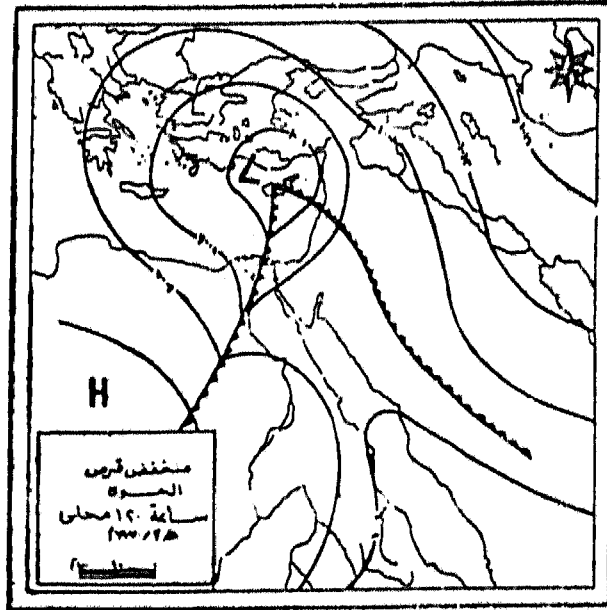
وتتبع لتنبات الجوية بنظم معلوم يمكن سردها فيما يلى :

١ - قبل وصول المنخفض الى شرق البحر المتوسط ، يكون الهواء المغطى للمنطقة باردا ، ويسود الجو حالة استقرار ، نظرا لتجنس الهواء فى برودته وعدم وجود هواء صاعد ، وتسود مصر رياح شمالية ، ولذلك تكون الظروف ملائمة لتكوين الضباب فى الصباح الباكر ، وقد يمتد الى مساء من مصر ، وقد يغزو شمال مصر العسلى .

٢ - قبل ان تصل الجبهة الدافئة كحذاء من حذاء منخفض ، يسيل

الباروجراف انخفاضاً في الضغط ، ويسجل الترمومتر ارتفاعاً في الحرارة ، وتزداد الحرارة ارتفاعاً بوصول الجبهة الدافئة ، ويتغير اتجاه الرياح ، فتهب من الجنوب الشرقي والجنوب ، حاملة معها هواء مداريا حاراً او دافئاً وجافاً لأنه آت من الصحراء .

ثم تظهر في الغرب سحب مرتفعة من نوع السحاق Cirrus ، رقيقة جداً ولونها أبيض ناصع ، تشبه أهداب الريش ، أو القطن المندوف ، وهي تتألف من جزيئات صغيرة من الثلج ، ويزداد سمك هذا السحاب كلما اقترب المنخفض من منطقة شرق البحر المتوسط ، كما يأخذ مستواه في الهبوط ، ويتحول الى نوع من السحب كثيف يعرف باسم السحاق الطبقي Cirro-Stratus ، وهو رقيق نسبياً .



شكل رقم (٤٨)
منخفض قبرص الجوي

ويزداد سمك السحب ، ويهبط مستواها ، وتتحول الى نوع من السحاب الطبقي المتوسط الارتفاع المعروف باسم Alto Stratus وتواصل

السحب التراكم ، وتستمر كثافتها في الازدياد ، ويزداد قربها من سطح الأرض ، بحيث تحجب ضوء الشمس ، وحينئذ تتحول الى نوع يسمى المزن الطبقي Nimbo - Stratus . وحين يظهر المزن التراكمي يبدأ سقوط المطر خفيفا ، ثم لا يلبث أن يشتد عند مرور الجبهة الدافئة من المنخفض ، وتزداد السحب انخفاضا حتى لا يزيد ارتفاعها عن ٥٠٠ متر . وفي هذه المرحلة تتزايد احتمالات تكون الضباب نتيجة لتبخر الأمطار في طبقة الهواء الواقعة أسفل السحب .

٣ - يلى مرور الجبهة الدافئة مرور القطاع الدافئ Warm Sector الذى يسمى عين الأعصار أو مركزه أو قلبه . وعند مروره يصبح الجو صحو فى العادة ، وقد تسقط أمطار خفيفة فى شكل رذاذ بسبب ارتفاع الهواء الدافئ فى مركز الأعصار ، وتتحول الرياح من جنوبية أو جنوبية شرقية الى جنوبية غربية باردة نسبيا ، وتظهر بعض السحب على النطاق الساحلى الشمالى ، ويستمر الحال على هذا النحو يوما أو بعض يوم حسب سرعة تحرك المنخفض الجوى ، ثم تصل بعد ذلك الجبهة الباردة .

٤ - حينما تصل الجبهة الباردة تنخفض الحرارة سريعا ، وتظهر فى السماء سحب عالية ومتوسطة ، وما تلبث أن تحل محلها سحب ركامية ومزن ركامى سميك Comulo Nimbus ، وتتحول الرياح فتصبح شمالية غربية ، ويزداد انخفاض الحرارة ، وتتوغل تلك الأحوال الجوية من الساحل نحو الداخل ، وتهطل رخات من المطر الغزير ، ويكون انهمار المطر مصحوبا فى كثير من الأحيان بعواصف رعدية ، وقد تهب رياح شديدة البرودة .

وتتواصل هذه الظواهر الجوية الشديدة مدة يوم أو أكثر تبعا لامكانية وجود منخفض جوى علوى يتضمن هواء باردا ، يكون سببا فى غزارة الأمطار ، ومثيرا للعواصف الرعدية ، كما يؤدي وجرد المنخفض العلوى الى ببطء سرعة سير المنخفض المسطحى نحو الشرق ، مما يزيد من كمية الأمطار الساقطة ومن مدة سقوطها .

هذا وينبغي أن لا نغفل تأثير البحر المتوسط في امداد الكتل الهوائية القارية الآتية من شمال أوروبا ومن شرقها بكميات ضخمة من بخار الماء ، إضافة الى أن مياهه الدافئة تدفع المستويات السفلى من تلك الكتل الهوائية الباردة ، مما ينجم عنه اضطرابات جوية لنشوء حالة عدم الاستقرار ، فيزداد تراكم السحب وسقوط الأمطار . ومن الجدير بالذكر أن الأمطار تقل تدريجيا من ساحل مصر الشمالى نحو الجنوب ، ونادرا ما تتعدى خط العرض ٢٨ درجة شمالا ، فهي لا تصل الى القسم من صعيد مصر الواقع جنوب دائرة عرض مدينة المنيا .

وعلى الرغم من قسوة الظواهر الجوية التى تصاحب الجبهة الباردة فإنها تكون محصورة فى مساحة صغيرة نسبيا ، على عكس الظواهر الجوية التى ترافق الجبهة الدافئة التى تنتشر فوق مساحة أكبر ، لكنها تكون أقل شدة وقسوة .

٥ - يأخذ الجو فى التحسن بعد مرور الجبهة الباردة ، لكن يبقى باردا نسبيا ، وتهدأ الرياح ، وقد تظهر سحب الركام ، وتسقط بعض الأمطار نتيجة لورود جبهات ثانوية باردة ، وبعد مرور المنخفض بعيدا أو امتلائه ، تعاود الرياح الباردة الجافة هبوبها على مصر ، وتواصل سيرها الى مصر الوسطى ومصر العليا ، ونظرا لبرودتها وارتفاع الضغط بسببها ، فان انحدار الضغط يزداد فتشتد الرياح مثرة للغبار على صعيد مصر ، لكن الجر يظل خفيا من السحب هناك لأن الرياح تكون جافة .

فى فصل الربيع (مارس - أبريل - مايو) :

فى هذا الفصل يضطرب نظام الضغط الجوى من شهر الى آخر ، بسبب مرور المنخفضات الجوية الربيعية على امتداد الهامش الصحراوى الأفريقى المطل على البحر المتوسط . ذلك أن خطوط سير المنخفضات الجوية الشتوية التى تمر من الغرب نحو الشرق فوق المتوسط تتحرك وتنتقل مع حركة الشمس الظاهرية صوب الشمال ، ومع الترحل العام لنطاقات الضغط الرئيسية فى نفس الاتجاه .

ونقد يؤثر فى مناخ شمال مصر منخفض جوى من نوع المنخفضات الشتوية فى شهر مارس ، لكن ما يلبث أن يظهر النمط الآخر من المنخفضات التى تسمى بالمنخفضات الخماسينية . وهى تنشأ فوق الصحراء الكبرى

الأفريقية في مناطق التقاء كتل هوائية باردة آتية من أوروبا مارة بالبحر المتوسط بكتل هوائية جنوبية شرقية ساخنة تهب حول انخفاض السودان الموسمي ، الذي يتحرك مرارا نحو الشمال بعيدا عن حدوده عند دائرة العرض ١٩ درجة شمالا ، ويصل الى منطقة واحة سيوة . وفي مثل هذه الحالة تتولد المنخفضات الربيعية ، كما تتولد أيضا نتيجة للاضطراب الذي يحدثه اعتراض جبال أطلس في شمال غرب أفريقيا ، والمسطح المائي للبحر المتوسط الذي يمتح الرياح الشمالية الغربية طاقة كامنة من بخار الماء المتصاعد منه ، إضافة الى الصحراء الشاسعة التي تعطى هي الأخرى قدرا ضخما من الطاقة الحرارية (محمد جمال الدين الفندى ١٩٦٩ ، ص ٩٦ - El Fandy 1940) .

والمنخفضات الخماسينية ، كما رأينا ، تنشأ في الأغلب الأعم فوق الصحراء ، وتكون قليلة العمق والاثار ، كما أنها تتحرك نحو المشرق باطراد وهي لا تكف عن الحركة الا اذا امتلأت وتلاشت ، ولذلك فان الاضطرابات الجوية التي تصاحبها تكون قصيرة الأمد ، ولا تستمر طويلا كما يحدث في حالة المنخفضات الشتوية التي قد ترابط فوق قبرص او فوق منطقة أخرى معلومة بضعة أيام كما ذكرنا .

ولقد وصف ساتون (Sutton, L. J. 1923) انخفاضاً صحراوياً مر على مصر في اليوم الأول واليوم الثاني من شهر أبريل من عام ١٩٢٢ ، وكان مركزه في واحة سيوة ، وتتبع المؤلف سيره عبر مصر حتى فلسطين ثم العراق . ووصف محمود حامد محمد ظروف الطقس الخماسيني (١٩٢٧) كما تعرض لدراسات المنخفضات الربيعية أوليفر (Oliver, F. W. 1945) ، وفيما يلي عرض لأحوال الطقس المصاحب لمنخفض خماسيني (١) .

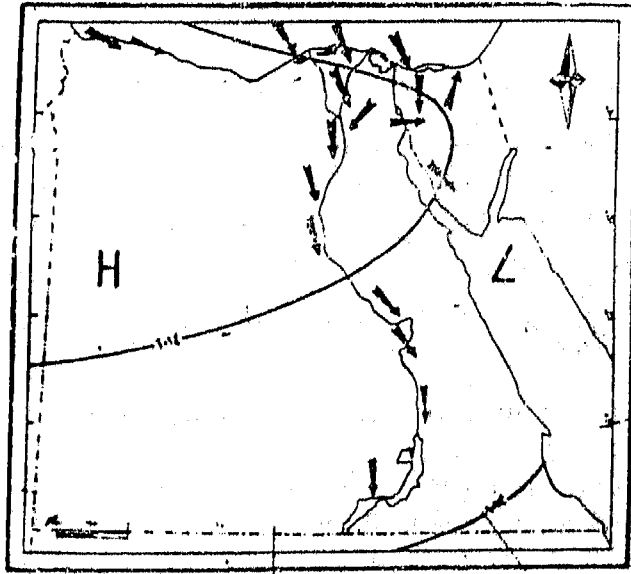
(1) a - Oliver, F. W. (1945) Some remarks on desert dust Storms. Geogr. Jour. July & August.

b - Sutton, L. J. (1923) A barometric depression of Khamsin type Physical Department, Paper No. 10. Cairo. pp. 2-8.

ج - محمد جمال الدين الفندى (١٩٦٩) الأرصاد الجوية في خدمة الطيران ، مجلة القوات الجوية العدد ٦٨ سبتمبر . القاهرة ص ٩١ - ٩٦ .

d - El Fandy, G. (1940) The Formation of depressions of the Khamsine type. Kwartierly Journal of the Royal Meteor. Soc, Vol. XVI No. 82, London. pp. 323-335.

حين يتحرك منخفض جوى صحراوى نحو اراضى مصر من الغرب عبر حدودها مع ليبيا ، تهب رياح حارة جنوبية وجنوبية شرقية خفيفة ، لا تلبث أن تقوى وتشتد سرعتها كلما اقترب المنخفض من المعمور المصرى فى الدلتا وشمال الوادى ، فاذا ما وصلت السرعة الى نحو ٢٠ كم/ساعة ، فانها تتمكن من اثاره الغبار فى الجو ، وسرعان ما تنشأ عاصفة ترابية ، يترتب عليها تقصير مدى الرؤية تدريجيا حتى لقد يتدننى مداها الى ٥٠ مترا وأقل ، ويستمر الطقس المعتم المغبر الشديد الحرارة بضع ساعات ، ثم تبدأ الرياح فى التحول من الجنوب الشرقى والجنوب الى الجنوب الغربى فالغرب ، ثم الى الشمال الغربى ، وبالتدريج تهدأ سرعة الرياح التى تكون قد وصلت الى نحو ٤٠ كم/ساعة ، ويحل محل الجو المغبر هواء ربيعى معتدل قد تسبقه رخات مطر قليلة من سحب عالية من سيروس ، فتعجل من صفاء الجو .



شكل رقم (٤٩)

توزيعات الضغط الجوى والرياح خلال فصل الربيع

ويبدأ حب مرور المنخفضات الخماسينية جو خائى شديد الحرارة وشديد

الجفاف لأنه آت من الصحراء ، وقد وجد أن الجو الحار يستمر يوما واحدا أثناء مرور ٤٠% من المنخفضات ، ولدة يومين أثناء مرور ٣٠% منها ، ولدة ثلاثة أيام أثناء ٣٠% منها ، ولدة أربعة أيام أثناء ٩% منها . وتبلغ الحرارة أثناء تلك الأيام درجة قصوى تصل الى ٤٧ درجة مئوية ، وبعد مرور المنخفض وتحول الرياح الى شمالية غربية تهبط الحرارة الى أقل من ٣٠ درجة مئوية ، فلقد يصل الفرق بين درجة الحرارة أثناء الزوبعة الحارة المتربة وبين تحول الرياح الى شمالية غربية نحو ٢٠ درجة مئوية (١) .

وعلى الرغم من الاعتقاد السائد بأن الخماسين ربيعية الهبوب ، فإنها في الواقع تهب اعتبارا من شهر فبراير ، وهو آخر شهور الشتاء ، ونادرا جدا ما يتعدى موسم هبوبها منتصف شهر يونيو (أول شهور الصيف) . ويبلغ معدل المنخفضات الخماسينية ٢ر٥ منخفضا في شهر فبراير ، و٢٧٥٥ منخفضا في شهر مارس ، و ٣ منخفضات في شهر أبريل (وهو شهر الذروة) ومنخفضين في شهر مايو ، ومنخفضا واحدا في شهر يونيو (٢) .

ومنخفضات فبراير من نوع منخفضات البحر المتوسط الشتوية لكنها أقرب في مسارها من الغرب الى الشرق بسواحل أفريقيا الشمالية ، وتنشأ عنها رياح خماسينية قصيرة المدى ، تدوم يوما أو يومين ، وهى تشير الغبار ، لكنها لا تكون حارة ، لأن الصحراء لا يكون قد تم تسخينها بعد ، وشهر فبراير يتفق زمنيا مع شهر «أمشير» ، من الأشهر التى تعود أصول مسمياتها الى بداية التاريخ المصرى القديم ، والكلمة تعنى الريح والعواصف . ويقول اهل الريف «أمشير أبو الزوابع الكثير ، ياخذ العجوز ويطير» .

أما المنخفضات الصحراوية فى أشهر الربيع ، وبوجه خاص فى شهر أبريل ، فن الرياح الجنوبية حينما تهب حين مرور منخفض تكون ساخنة ومغبرة ، لأن الشمس تكون قد سامت دائرة الاستواء وتكون الصحراء قد تم تسخينها بشدة . وهذه هى الرياح التى يحسها الجميع ، ويعرفونها

(١) Hamed, Mahmoud (1925) Climate of Alexandria, Cairo p. 8.
(٢) محمود حمد محمد (١٩٢٧) 'الظواهر الجوية فى القطر المصرى' ،
لقاهرة ، ص ٥٤ .

بأنها هي رياح الخماسين ، التي تجلب معها الحرارة والغبار ، مع أن مسبباتها هي بعينها مسببات رياح شهر فبراير . فضلا عن شدة حرارة وجفاف خماسين اشهر ابريل ومايو ويونيو وكثرة ما تثيره من رمال وغبار ، فانها تدوم فترة أطول .

ويتراوح عمر كل منخفض خماسيني بين يوم واحد وثلاثة أيام . ولا تكون كل الايام شديدة الحرارة عظيمة الاغبرار ، ففي العادة يتصف يوم واحد منها بتلك الأحوال الجوية السيئة . وقد وجد أن عدد الايام التي تسود فيها الأجواء الخماسينية السيئة نحو ٢٧ يوما كل عام ، موزعة على خمسة أشهر . ففي شهر فبراير ٦ أيام ، وفي كل من مارس وأبريل ٧ أيام وفي مايو ٥ أيام ، وفي يونيو منخفض واحد الى منخفضين (١) .

ولرياح الخماسين آثار سلبية ، فضلا عما يصاحبها من طقس حار مترب يبعث على الضيق ، فان لها انعكاسات سيئة على مرضى الصدر والعيون والأعصاب ، كما أنها قد تضر المزروعات الحديثة النمو . وموسم الخماسين هو موسم الحرائق في قرى مصر (٢) . لأن الرياح الشديدة الدائبة التذبذب في اتجاهاتها ، والتي تتصف بالجفاف الشديد تساعد على انتشار الحرائق ، خصوصا وأن الفلاحين المصريين قد اعتادوا تخزين مواد الوقود (اعواد الذرة والقطن الجافة) فوق اسطح دورهم ، فيسهل على النيران الانتشار ، حتى لقد تآتى على منازل قرية باكملها .

ولعله من الطريف أن نشير هنا الى الدراسة التي قام بها أوليفر عام ١٩٤٥ (٣) ، لايضاح العلاقة بين نشاط العمليات الحربية اثناء الحرب العالمية

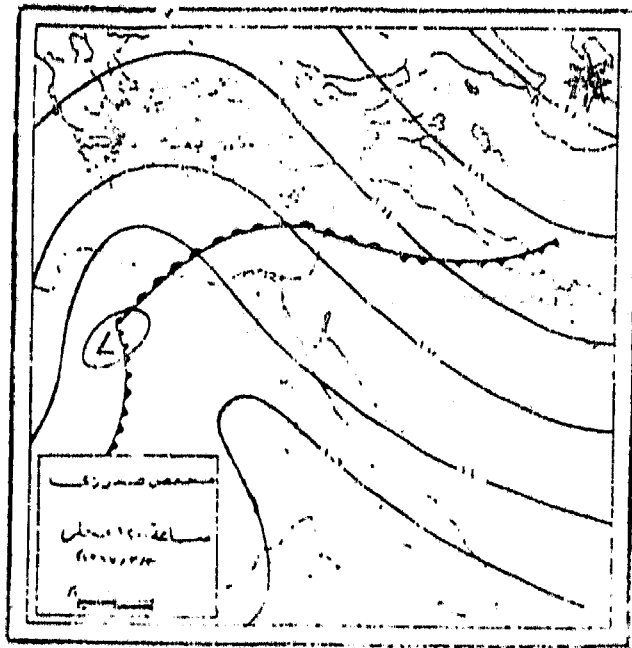
(1) a - Sutton, L. J. (1923) Op. Cit. p. 25.

b - Craig, J. I. (1909) Types of Weather in Egypt. Cairo Scientific Journal, p. 12.

C - Oliver, F. W. (1947) Dust storms in Egypt. Geographical Journal, p. 207.

(2) Oliver, F. W. (1945) Some remarks on desert dust storms. Geogr. Jour. Jul & Aug p. 37.

الثانية في صحراء مصر الغربية ، وبين العواصف الترابية . وقد وصل الى نتائج ايجابية ، اذ تبين له أن العواصف الترابية قد زاد عددها ، ونضجت كميات الرمال والغبار التي كانت تثيرها ، مما كان له اثره في مورفولوجية المنطقة التي كانت مسرحا للعمليات الحربية ، وذلك لكثرة حركة المعدات الحربية من دبابات ومدافع ومدافع ميدان ، مما كان له اثره في تدمير الغطاء النباتي ، وخلخلة التربة ، ومن ثم كثرة كميات الغبار التي كانت تثيرها الرياح . وشبهه بهذا ما فعلته حرب الخليج في أغسطس عام ١٩٩٠ ، وفي فبراير من العام التالي ١٩٩١ ، في اراضي الكويت حيث رياح الطوز ، وفي شرق المملكة السعودية حيث رياح السموم ، وكلاهما تشبهان رياح الخماسين في خصائصها . ولابد وأن مثل هذا قد حدث لليبيا أثناء الحرب العالمية الثانية وهي الاخرى تشتهر برياح جنوبية متربة وحارة تسمى الجبلى (القبلى) .



شكل رقم (٥٠)
منخفض جوى صحراوي

في فصل الصيف (يونية ، يولية ، أغسطس) :

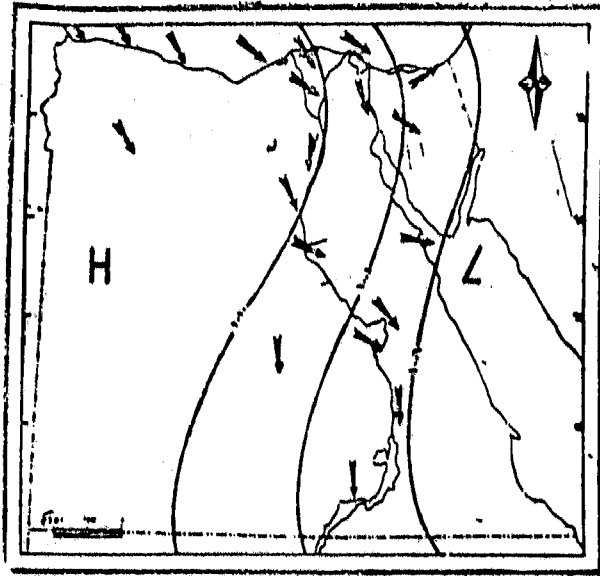
مع بداية الصيف في شهر يونيو تستقر أحوال الجو ، ويندر ظهور المنخفضات الجوية العرضية، ويغطى جنوب آسيا وجنوبها الشرقى منخفض حرارى عظيم ، هو المنخفض الموسمي ، الذى يمتد غربا عبر شبه جزيرة العرب وصحراء الشام والأناضول الى شرقى البحر المتوسط ، كما يزحف المنخفض الموسمي السودانى شمالا ، ويلتحم بالمنخفض الاسيوى .

أما المرتفع الجوى دون المدارى (الأزورى) فيغزو البحر المتوسط ، ويشيع فوق القسم الغربى منه . ولذلك تهب على مصر رياح شمالية الى شمالية غربية ، وهى الرياح التى تهب اصلا على اليونان شمالية شرقية (تجارية) صيفا ، وقد اشتهرت عند الاغريق باسم «الايونيسية» Etesian Wind ، وتعرف لدى سكان مصر بالرياح «البحرى» ، وهى التى تطول شمال السودان اعتبارا من أواسط شهر أكتوبر ، وينتظرها سكان الخرطوم ويسمونها «المصرية» .

ورياح الشمال معتدلة السرعة فى النهار ، وهادئة فى الليل ، ومنظمة الهبوب فيما بين شهرى يولية وسبتمبر ، اذ ينعدم تماما مرور منخفضات جوية تسبب أى اضطراب فى الجو . لكن قد يتعرض النصف الأول من شهر يونية لمرور منخفضات خماسينية الأوصاف ، وهى نادرة الحدوث ، ولم يحدث أن مر منخفض خماسينى بعد العشرين من يونية منذ أن بدأ الرصد الجوى فى مصر . ولرياح الشمال فضل كبير فى تلطيف حرارة الصيف . وعلى الرغم من أنها تهب من البحر المتوسط فإنها جافة ، لأنها لا تتمكن من تبخير والتقاط قدر مناسب من مياه البحر لتصر رحلتها فوقه ، وكذلك لأنها تهب من البحر البارد المياه نسبيا الى اليابس المصرى الحار صيفا، فتسخن وتزداد قابليتها على حمل بخار الماء لا على تكثيفه واسقاطه مطرا (١) .

(١) محمود حامد محمد (١٩٤٧) المتيورولوجية ، علم الظواهر الجوية ، القاهرة ، ص ٣٥٨ .

وتكون سماء مصر في الصيف صافية في الاغلب الا اعم ، لكن رطوبة رياح الشمال التي لا تكفى لسقوط الامطار ، تتسبب في تكوين سحب منخفضة نوعا ، وتصحبه «الشابورة» أو الضباب في الصباح المبكر ، خاصة في المناطق الساحلى ، لكن الضباب ما يلبث أن ينقشع في أعقاب شروق الشمس . وينشأ عن هبوب رياح الشمال ارتفاع في الرطوبة النسبية ، التي حينما تقترب من بحرارة شهرى يولية وأغسطس يصبح الجو الحار الرطب شديد الوطأة خصوصا في نطاق الساحل . وبالانتجاه جنوبا تنخفض الرطوبة . أما صعيد مصر فيتصف بالحرارة المرتفعة مع الجفاف .



شكل رقم (٥١)

توزيعات الضغط الجوى والرياح خلال فصل الصيف

وقد يحدث ، في حالات شاذة ، مرور منخفضات علوية باردة الى شرق البحر المتوسط ، فتتشأ بسببها سحب ركامية قد تصاحبها امطار ورعد وبرق على الدلتا ونطاق الساحل الشمالى . وبذكر محمود حامد وصفا حريف لعاصفة هوجاء مرت فوق شمال الدلتا في اثر منخفض جوى صغير ، فانحد امطار غزيرة ، مصحوبة بسقوط «برد» كبير الحجم ، فالتف الزراعة ، ووصلت سرعة العاصفة نحو ١٥٠ كيلو مترا في الساعة ، وبلغ

من عنفوانها أن قصفت كثيرا من أشجار النخل ، التي ظهرت وكأنها قد قذلت بسكين عملاقة . وكان ذلك في أغسطس من عام ١٩٤٤ ، ويذكر أن مثل هذه الظاهرة لم تحدث في أي شهر من شهور الصيف منذ ٧٥ عاما .

في فصل الخريف (سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر) :

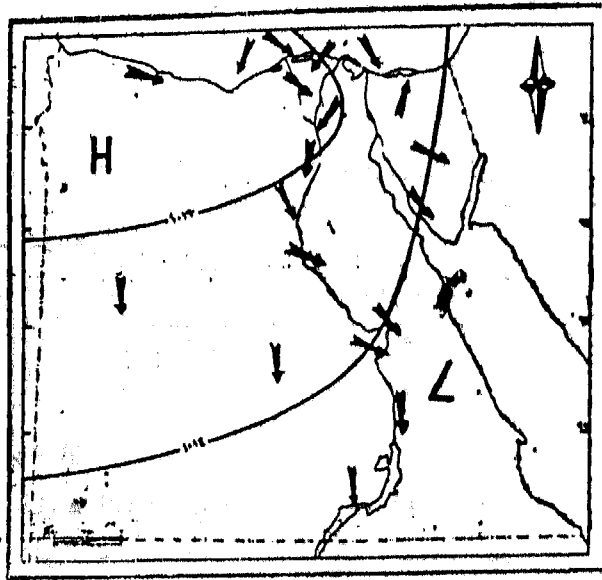
انه فصل الاعتدال في مصر ، وموسم الانتقال بين صيف مستقر في أحواله الجوية طوال ثلاثة أشهر ، تمتد إلى أول شهور الخريف وهو شهر سبتمبر ، الذي يعتبر مناخيا امتدادا لظروف الصيف المستقرة ، فنادرا جدا ما تحدث به اضطرابات جوية . وتتأثر أحوال الجو في مصر أثناء الخريف بمرور منخفضات جوية عرضية ، وتتحرك شرقا ، وهي تشبه منخفضات الربيع الخماسينية ، لكن حركتها تكون أبطأ ، وحجمها يكون أصغر وأقل عمقا وعنفا ، لأن سرعة الرياح العليا في الخريف تكون أبطأ من الربيع ، ولهذا فإن ما ينجم عنها من حرارة وغبار يكون أخف بكثير منه في الربيع .

وفي الخريف يصبح منخفض السودان الموسمي مرابطا فوق وسط السودان ، كما يتمركز منخفض جوى آخر فوق الصحراء الكبرى الأفريقية . ويكون البحر المتوسط محتفظا ببعض حرارة الصيف ، بحيث يكون الهواء الكلى منه أبرد من تيارات الربيع ، ولا يسبب هبوب الرياح الجنوبية الشرقية ارتفاعا عظيما في حرارة مصر وشرق البحر المتوسط ، لأن مصدره في السودان ومنطقة البحر الأحمر يكون قد غمره المطر ، وسبب تبريدا محسوسا هناك ، والفروق الحرارية بين هذه التيارات المتقابلة لا تكون كبيرة ، لذلك لا تظهر منخفضات جوية عميقة في الخريف مثلما يحدث في الربيع . ولهذا يكون الجو في شهر أكتوبر في مصر معتدلا (١) .

ويتميز فصل الخريف في مصر بظهور عواصف الرعد على الدلتا ومصر الوسطى ، ويصحبها وميض البرق ، وسقوط أمطار غزيرة ، تسبب سيولا جارفة خطيرة ، تصيب مناطق العمران عند مصبات النودين في شرق نهر

(١) محمود حامد محمد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره، ص ٣٤٥ .

النيل . ولا يكاد يمر خريف دون حدوث عاصفة رعد وبرق خاصة في شهرى اكتوبر ونوفمبر . كما يتميز الخريف أيضا بظهور الضباب الكثيف في اواخر الليل وفي الصباح المبكر ، بسبب وقوع الدلتا حينئذ تحت تأثير مرتفع جوى ، ويسودها حينئذ تيار شمالي شرقى دافىء ، ما يلبث أن يركد حوالى الفجر ، وهذا التيار يكون محملا ببخار الماء خصوصا بمستوياته السفلى لانه يمر على البحر المتوسط قبل وصوله للدلتا كتيار شمالي شرقى ، وهو الذى يسبب الضباب . وأحيانا تتكون سحب منخفضة تصل قاعدتها الى سطح الارض ، فتكون ضبابا كثيفا ، قد يمكث حتى قبيل الظهر أحيانا .



شكل رقم (٥٢)

توزيعات الضغط والرياح خلال فصل الخريف

الكتل الهوائية :

الكتلة الهوائية هي جرم ضخم من هواء يغطى سطح منطقة واسعة من سطح يابس أو من مسطح مائى . ويتميز هواء الكتلة بالتجانس فى خصائصه الداخلية ، وذلك فى مستويات أو قطاعات الكتلة الأفقية ، خاصة

في درجة الحرارة ومعدل تناقصها بالارتفاع ، والرطوبة ، وكمية السحب ونوعها ، ومدى الرؤية . ويكون التجانس أكثر وضوحا في الطبقات العليا من الكتلة الهوائية ، لأنها تستمد خصائصها من طبيعة السطح الذي تتكون عليه ، ولذلك فإن طبقاتها السفلى تتأثر بالاختلافات المحلية على السطح (١) .

ويتأثر مناخ مصر بالكتل الهوائية الأربعة الرئيسية العالمية ، ذلك لأنها جميعا تلتقى في نطاق البحر المتوسط بحكم موقعه بالنسبة للكتل القارية الثلاث : أوروبا وآسيا وأفريقيا . ولذلك يصبح البحر المتوسط نطاق اضطراب جوى اقليمي بسبب تأثيره بتلك الكتل الهوائية التي تغزوه من جميع الجهات ، تبعا لفصول ورودها اليه على مدار السنة ، وترد اليه من تلك الكتل تيارات هوائية ضعيفة معدلة ، وذلك لبعده عن مصادرها الأصلية ، ذلك لأن تلك الكتل الهوائية ينتابها التغير أثناء رحلتها الطويلة عبر مناطق ذات خصائص مناخية مغايرة ، ويزداد تأثيرها كلما كان الاختلاف كبيرا بين خصائص كل منهما .

وفيما يلي عرض موجز للكتل الهوائية الرئيسية التي تؤثر في مناخ مصر :

أولا - كتل هوائية قطبية Polar :

ويرمز لها بالحرف الأول من الكلمة (P) وهي الكتل التي تنشأ في العروض العليا المجاورة للقطب وفي المنطقة القطبية ، وهي بطبيعة الحال باردة جدا .

وهو نوعان :

١ - كتل هوائية قطبية قارية ورمزها (cP) :

وتصل الى مصر من فوق يابس أوروبا ، كما قد تصل من سهول روسيا وشرق أوروبا عبر شبه جزيرة البلقان ، ولهذا فإنها تكون شديدة البرودة ، ويرمز لهذه الصفة بالحرف (K) وهو أول حروف الكلمة الألمانية Kalt ومعناها بارد ، ومن ثم يصبح رمز هذه التيارات الباردة الهابة على مصر (cPK) .

(١) جودة حسنين جودة (١٩٩٦) الجغرافيا المناخية والحيوية مع التطبيق على مناخ ونبات قارات أوروبا وآسيا وأفريقيا ومناخ ونبات العالم العربى . ص ١٨٣ وما بعدها ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .

وهى فى الأصل باردة جافة لأنها قارية المصدر ، وتأتى إلى مصر فى مؤخرة المنخفضات الجوية العرضية الشتوية ، التى تغزو البحر المتوسط من الغرب إلى الشرق . وقد يستقر منخفض منها قرب جزيرة قبرص أو فوقها ، وحينئذ تصاحبه سلسلة من الجبهات الباردة ، التى تتولد وتنشط نتيجة غزوات الهواء الباردة القادم من شرق أوروبا أو من روسيا لمنطقة شرق البحر المتوسط ومصر (١) . ونظرا لأن كتل الهواء البارد لا يستغرق مرورها فوق مياه البحر المتوسط الدافئة سوى فترة وجيزة ، لا تتيح حدوث أى تدفئة ملحوظة لحرارتها ، فأنها تصل إلى مصر شديدة البرودة .

ويضرب هذه الأحوال الجوية أحيانا سقوط أمطار ، بسبب صعود الهواء الرطب الأقل حرارة فوق الهواء البارد ، مما يؤدى إلى التكاثف وسقوط المطر على امتداد الجبهة الباردة . وإذا ما سمحت ظروف الجو وأسرع كتل الهواء الشديد البرودة إلى مصر دون تغير كبير فى درجة حرارته ، فإن احتمال سقوط الثلج فوق الوجه البحرى من مصر يكون ممكنا ، مثل ما حدث فوق القاهرة فى ٤ فبراير عام ١٩٥٠ (٢) .

كتل هوائية قطبية بحرية Maritime ورمزها (mP)

وهى تنشأ فوق المسطحات المائية المحيطية فى العروض العليا ، أو قد تنشأ على اليابس القطبى وما جاوره ، ثم تنتقل إلى المحيطات المجاورة ، وأهمها وأكثرها تأثيرا على مصر ما يتكون منها فوق شمال المحيط الأطلسى ، ويرد إلى مصر عبر البحر المتوسط أو غرب أوروبا فى أعقاب منخفض جوى . وهى تيارات هوائية رطبة ، وأكثر حرارة من تيارات الهواء القطبى القارى الشديد البرودة ، لأن مصدر الأصل مسطحات مائية أدفأ من اليابس ، كما أنها تمر على مياه البحر المتوسط الأدفأ من اليابس فى فصل الشتاء . وإن ورود هذا الهواء البارد نسبيا والمحمل ببخار الماء يؤكد هطول

(١) محمد جمال الدين الفندى (١٩٨٧) النشرة الجوية ، سلسلة النعم ونحياة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ص ٩٢ وما بعدها .
(٢) كمل حنا سليمان (١٩٧٨) مناخ جمهورية مصر العربية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ص ٨ .

الأمطار ، ويكون سببا في اثاره هوائى شديدة ، وهو السبب في سقوط معظم أمطار شمال مصر .

ثانيا - كتل هوائية مدارية Tropical :

ويرمز لها بالحرف الأول من الكلمة (T) وتتكون في مناطق الضغط المرتفع المدارية ، وهى عموما حارة الى دافئة .
وهى نوعان :

١ - كتل هوائية مدارية قارية (cT) :

وهى شديدة الحرارة والجفاف (cTW) خاصة في فصل الربيع ، وقد يمتد تأثيرها الى بدايات الصيف ، حينما يشتد تسخين الصحراء الكبرى الأفريقية ، فيرد منها هواء حار جاف مبترب في مقدمة المنخفضات الجوية الخماسينية ، التى تتحرك من الغرب نحو الشرق على طول سواحل البحر المتوسط الأفريقية .

وفي فصل الشتاء تتمركز هذه الكتل الهوائية الحارة فوق أواسط أفريقيا ويحدها شمالا الجبهة دون المدارية (STF) . التى تغطى حينئذ دائرة العرض ٢٠ درجة شمالا ، وبالتالي لا يتمكن هذا الهواء الشديد الحرارة من الوصول الى مصر ، لأن المنخفضات الجوية التى تعبر البحر المتوسط من الغرب الى الشرق لا تقوى بجذبه شمالا . ولكن يحدث ، في أحوال نادرة ، أن يتمكن من الوصول الى مصر ، وكان ذلك في يناير عام ١٩٦٢ ، فارتفعت بقدمه الحرارة في القاهرة الى ٣٠ درجة مئوية ، وهو رقم يزيد عن معدلها في ذات الشهر بأكثر من عشر درجات مئوية (١) .

٢ - كتل هوائية مدارية بحرية (mT) :

تأتى هذه التيارات الدفيلة من العروض المدارية بالمحيط الاطلسي ، خاصة في أواخر الشتاء وفي الربيع ، وتجذبها المنخفضات الجوية التى تمر بمصر ، وتكون مياه المحيط الاطلسي حينئذ أبرد من مياه البحر المتوسط ،

(١) كامل حنا سليمان (١٩٨٧) مرجع سبق ذكره ، ص ٩ .

لذلك فان تلك التيارات تصل الى مصر باردة نسبيا ، ولكنها لا تتسبب في سقوط أمطار إلا بمقدار متواضع ، نظرا لأنها تقطع مسافة طويلة فوق سواحل شمال أفريقيا ، حيث تفقد معظم ما تحمله من بخار ماء ، وقد تصاحب وصولها ظهور سحب منخفضة ، فترتفع نسبة التغييم ، كما قد تحلب معها كميات من الغبار .

عناصر المناخ

الحرارة

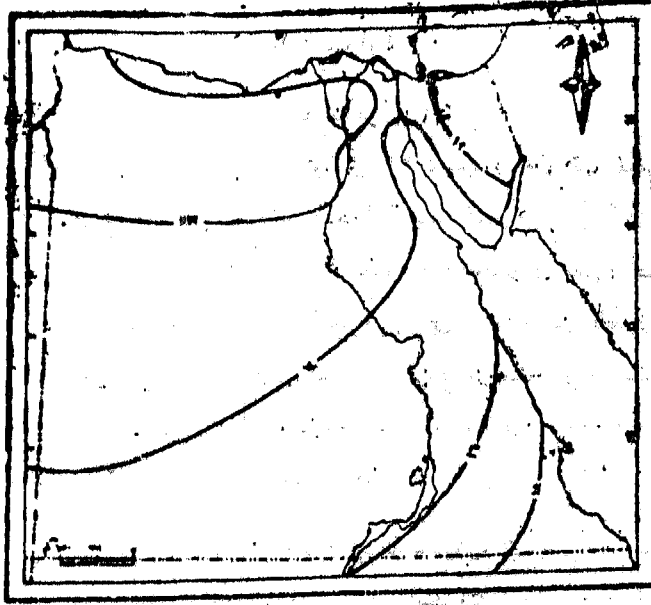
في فصل الشتاء (ديسمبر ويناير وفبراير) :

على الرغم من الشتاء يبدأ فلكيا في ٢٢ ديسمبر من كل عام ميلادي ، فان برودة الجو وانخفاض درجات الحرارة يبدأ قبل ذلك في شهر نوفمبر ، وهو آخر أشهر الخريف ، على أن الانخفاض المحسوس لدرجات الحرارة يبدأ بأواخره أو بانتهائه ، والفرق الحراري بين نهاية أشهر الخريف وبداية أشهر الشتاء يكون كبيرا ، يبلغ في المتوسط أربع درجات ، وإذا تتبعنا الفرق الحراري بين متوسط حرارة الشهرين في سنوات متتالية نجده يصل ست بل سبع درجات ، لكنه لا يقل عن درجتين ونصف .

والواقع أن شهر نوفمبر يحسب مقدمة حقيقية في أحواله الجوية لموسم الشتاء ، كما وأن شهر سبتمبر (أول أشهر الخريف) يحسب امتدادا لأشهر الصيف . والفرق كبير في متوسطات الحرارة بين شهري أكتوبر ونوفمبر حتى ليصل الى أربع درجات مئوية . بينما الفرق بين أغسطس وسبتمبر ، وبين سبتمبر وأكتوبر ، لا يتعدى في كل حالة درجتين مئويتين فقط . فكان الخريف فصل انتقال حقيقي بين فصلين متميزين ، أول أشهر الخريف صيف في حرارته وفي هدوئه ورتابة جوه ، وآخر أشهر الخريف شتاء في برودته واضطراب أحوال طقسه .

وشهر يناير هو أبرد شهور السنة في جميع أنحاء مصر ، بينما يكون شهر أغسطس حر الشهور في النطاق الساحلي ، وشهر يوليو في محطات الرصد بدخنية . وشهر يناير أكثر شهور الشتاء تعرضا لغزوات كتل الهواء

البارد ، فهو يعانى من موجات برد يبلغ عددها ثمانى موجات فى المتوسط ، تستمر كل موجة منها يومين أو أكثر . ويرتبط حدوث هذه الموجات بمرور المنخفضات الجوية الشتوية ، التي تهب فى أعقابها على مصر رياح شديدة البرودة من أوروبا وغرب آسيا . وتتعدد الأيام الباردة حينما يربط المنخفض الجوى فوق قبرص ، وتكون الظروف مناسبة لتجدد نشاطه بمرور هواء بارد يؤثر على أجواء مصر كلها ، بل قد يمتد تأثيره الى جنوب السودان كما حدث فى ديسمبر عام ١٩٢٤ وأوائل يناير عام ١٩٢٥ (١) .



شكل رقم (٥٣)
خطوط الحرارة المتساوية فى شهر يناير

ولا يستطيع المنخفضات الجوية التى تمر بالبحر المتوسط من الغرب الى الشرق أن تجذب الهواء الساخن المربط فوق أواسط افريقيا ليصل الى شمال أو حتى أواسط مصر ، لكن من الممكن أن يصل الى جنوب صعيد مصر ، حيث تم تسجيل نهايات عظمى شتوية وصلت الى ٣٨ و ٣٩ م° . وتأخذ درجات الحرارة فى الارتفاع التدريجى بعد شهر يناير ، ففى

(1) El Fandy, M. G. (1944) The Barometric Lows of Cyprus. (M. O. M.) No. 453, p. 5.

فبراير تنخفض بنحو درجتين عنها في يناير . وتبدأ الحرارة في الارتفاع في شهر مارس ، الذي تقل حرارته اليومية نحو ثلاث درجات في المتوسط عنها في فبراير ، لكن الفرق الحرارى يصبح واضحاً في شهر أبريل ، حينما يتم تسخين الصحراء ، ويصبح للخماسين تأثيرها الظاهر .

وللبحر ودائرة العرض أثرهما المهم في توزيع الحرارة شتاء على مساحة مصر . فجنوب مصر أدفا شتاء ، وتقل الحرارة بالاتجاه منه شمالاً مع دائرة العرض ، لكننا نجد تأثير البحر يتدخل إذ يرفع حرارة النطاق الساحلى المشرف على البحر المتوسط . وبذلك نرى جنوب مصر وشمالها ينعمان بالدفع نسبياً بالقياس لمصر الوسطى ، فهي أبرد منهما . وتتضح هذه الظاهرة إذا ما نظرنا لمتوسطات حرارة شهر يناير لمحطات رصد من الاسكندرية حتى أسوان . فالمتوسط الحرارى لشهر يناير في السلوم ١١.٦°م ، وفي مرسى مطروح ١٢.٨°م ، وفي الاسكندرية ١٤.٥°م ، وفي بورسعيد ١٤.٢°م ، وفي العريش ١٤.٥°م ، وفي طنطا ١١.٩°م ، وفي القاهرة ١٢.٥°م ، وفي المنيا ١١.٨°م ، وفي ملوى ١١.٥°م ، وفي أسيوط ١٣.٣°م ، وفي قنا ١٤.٨°م ، وفي الأقصر ١٤.٣°م ، وفي أسوان ١٥.٥°م . وهناك محطات رصد في الشريط الساحلى تضاهى في حرارتها حرارة الأقصر وتدنو من حرارة أسوان مثل محطة رأس التين ١٤.٧°م ، وبلطيم ١٤.١°م ، وبورسعيد ١٤.٢°م .

وللبحر الأحمر تأثيره في رفع حرارة السهول الساحلية المطلّة عليه بالقياس لمحطات الرصد الواقعة على نفس دائرة العرض ، فالمتوسط لحرارى شهر يناير في القصير ١٧.٨°م ، وفي قنا ١٣.٢°م ، وفي تروخت الداخلة ١٢.٣°م ، ومثل هذا نجده صيفاً نقارن حرارة السويس ١٣.٨°م ، بحرارة القاهرة ١٢.٥°م ، ثم بحرارة سيوه ١٠.٤°م في شهر يناير .

ويمكن القول بصفة عامة أن النطاق من مصر الممتد بين دائرتى عرض ٢٥° و ٣٠° شمالاً يتميز بمناخ بارد جداً في ليلى الشتاء ، وذلك لصفاء السماء ، وجفاف الجو ، وضعف تريح ، ولذلك يتصف هذا النطاق بمتوسط متدنٍ للنهائيات الصغرى للحرارة لا نجد له مثيل في نصح حرم مصر ، يصل في المنيا وفي الواحات الداخلة الى ٤°م ، بينما يرتفع هذا المتوسط في

القاهرة إلى ٨٧°م ، وفي الاسكندرية ٩١°م الواقعة بين شمالى النطاق ،
والمتين تمثلان نطاقا ساحليا ، وقريبا من البحر ، يتأثر بمياه البحر الدافئة
التي تصل حرارتها في فصل الشتاء حوالي ١٧°م . وفي أسوان يبلغ
متوسط النهايات الصغرى ٩٣°م . فكان تأثير دائرة العرض مساو لتأثير
البحر في مناخ مصر .

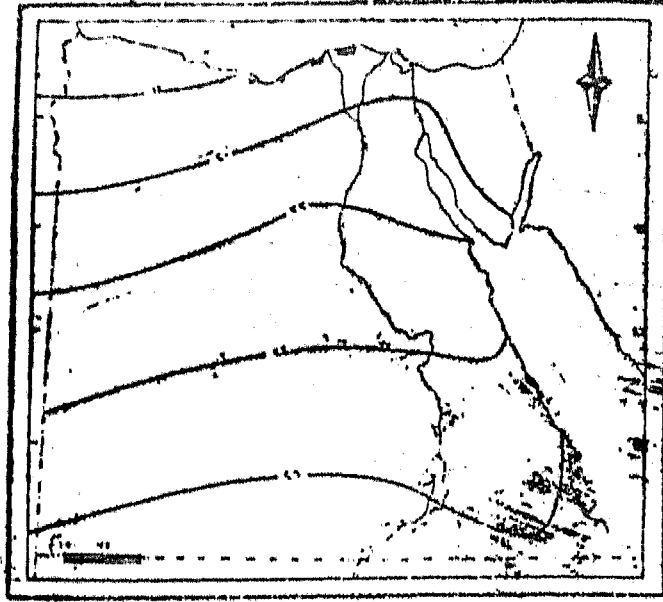
ويسجل ترمومتر النهاية الصغرى للحرارة درجات أقل من الصفر
أحيانا ، وأقلها جميعا ما سجل في سيوه ، وكانت الدرجة ٥°- تحت الصفر
المثوى ، وليس من النادر أن تسجل نهايات صغرى للحرارة تقل عن الصفر
بما يصل إلى أربع درجات مئوية في النطاق الأوسط من مصر الذى يضم
في الوادى منطقتى المنيا وأسيوط ، ووحدات صحراء مصر الغربية التى
تعانى المناخ القارى ، والانخفاض الكبير في درجات حرارة الشتاء ، حيث
تم تسجيل نهايات صغرى للحرارة في شهرى يناير وفبراير على التوالى :
في سيوه - ٤°م ، - ٣°م ؛ وفي البحرية - ٥°م ، - ٢°م ، وفي الغرافة
- ٣°م ، - ٢°م ؛ وفي الداخلة - ٣°م ، - ٤°م ؛ وفي الخارجة - ٣°م ،
- ٢°م ؛ أما النهايات الصغرى في يناير وفبراير في كل من الأقصر
وأسوان ، فهي كالتالى تباعا : الأقصر - ٣°م ، - ١°م ، أسوان
١٦°م و ١٧°م .

ومن الواضح أن النهايات الصغرى تسجل في يناير ، يليه فبراير ،
ونادرا ما تسجل درجات تحت الصفر المثوى في مارس (أسيوط - ٠°م ،
الغرافة - ٢°م ، الداخلة - ٠°م) وفي باقى شهور السنة تعلق النهايات
الصغرى الصفر المثوى في جميع محطات الرصد في مصر .

الحرارة في الربيع :

الربيع فصل انتقال بين الشتاء البارد والصيف الحار ، ولذلك فمن
الطبيعى أن تأخذ الحرارة في الارتفاع التدريجى اعتبارا من شهر مارس ،
لكن هذا التدرج يكون بطيئا للغاية ، فالفرق في المتوسط الحرارى لشهر
فبراير وشهر مارس لا يتعدى درجتين في المحطات الساحلية ، وفي
محطات الوجه البحرى بوجه عام ، وثلاث درجات في محطات
مصر الوسطى ، ولا يبلغ ٤ درجات إلا ابتداء من قنا جنوبا حتى

أسوان . ويحدث أحيانا ، لكن في حالات نادرة ، أن يتفوق المتوسط الحراري لشهر مارس عن المتوسط الحراري لشهر فبراير أو يناير ، كما حدث في الاسكندرية مثلا في أعوام ١٩٠٢ ، ١٩٠٧ ، ١٩١٠ ، ١٩١٦ ، ١٩٤٢ ، وتكرر هذا في محطات أخرى ، لكن التساوى في تلك السنوات هو الأثقل ، والفرق على أى حال لم يتعد نصف درجة مئوية .



شكل رقم (٥٤)

خطوط الحرارة المتساوية في شهر أبريل

وفي الحالات التي يزداد فيها الفرق بين متوسط حرارة الشهرين ، وتكون الزيادة لشهر مارس ، يكون سببها الانخفاض في حرارة شهر فبراير وليس في شهر مارس ، ذلك لأن شهر فبراير ، مثل شهر يناير ، من أكثر الشهور تعرضا لحدوث موجات برد شديدة ، تتسبب في انخفاض الحرارة عن المعدل ، ويظهر ذلك من تتبع جداول النهايات الصغرى للحرارة لكل من شهرى يناير وفبراير ، فـ شهر فبراير يأتى بعد شهر يناير مباشرة في تعرضه لكثير عدد من غزوات الهواء البارد ، بينما نجد شهر مارس أقل شهور السنة الأربعة (يناير ، فبراير ، ديسمبر ، مارس) تعرضا لموجات السبرد .

وفي شهر أبريل تتضح ظروف التغير الحرارى فى الربيع ؛ فرغم أن الفروق فى المتوسطات الحرارية بين الشهرين ليست كبيرة ، لكن لا يحدث أن ينخفض المتوسط الحرارى لشهر أبريل عنه فى شهر مارس ، أو يتساوى معه كما هى الحال بالنسبة لمارس مع فبراير . والفارق بين حرارة الشهرين قد ترتفع الى أكثر من خمس درجات ، ابتداء من حطوان جنوبا حتى أسوان ، وهو يراوح ثلاث درجات فقط فى محطات رصد الوجه البحرى .

والسبب فى ارتفاع حرارة شهر أبريل عن شهر مارس ليس سببه انخفاض حرارة شهر مارس ، ولكنه ارتفاع فى حرارة شهر أبريل . ففى شهر أبريل تتضح تأثيرات رياح الخماسين ، التى تجلب موجات من حرارة الصحراء الشديدة ، التى ترتفع بسببها درجات الحرارة كثيرا عن المعدل .

وحيثما ننظر الى المعدلات الحرارية لشهرى أبريل ومايو ونقارن بينهما ، سنجد الفروق بينهما لا تختلف كثيرا عن الفروق بين معدلات حرارة شهرى أبريل ومارس . لكن شهر مايو هو أكثر شهور الربيع تأثرا بموجات الخماسين القاسية ، رغم قلة عددها بالنسبة لشهر أبريل ، فموجات الحر التى تأتى بها خماسين مايو تكون اشد قسوة منها فى أى شهر آخر قبله ، ولذلك فإن أعلى درجات الحرارة المطلقة يتم تسجيلها عادة فى هذا الشهر ، يليه فى ذلك شهر يونيو وهو أول شهور الصيف .

وفيما عدا فترات هبوب رياح الخماسين ، التى تجلب معها الطقس الحار الجاف المترب الذى سبق أن وصفناه أثناء مرور منخفض خماسينى ، فإن فصل الربيع يمثل فصل اعتدال بين الشتاء والصيف . وكما ترتفع الحرارة ارتفاعا كبيرا فى مقدمة المنخفض الخماسينى ، فإن الهواء البارد ما يلبث أن يعم البلاد فى مؤخرة المنخفض آتيا من الشمال ، ثم تعود احوال الطقس الانتقالي المعتدل الى الظهور .

ويبلغ الفرق الحرارى نحو ١٥°م عند انتهاء موجة خماسينية حارة بمرور جبهة باردة ، وحلول هواء بارد مكان هواء شديد الحرارة أو العكس وهذا ما يحدث مرارا أثناء فصل الربيع فى نطاق الساحل الشمالى المشرف

على البحر المتوسط ، حيث يبلغ الفرق الحزري بين هواء البحر البارد وهواء الصحراء الشديد القيط نحو ٢٠°م ، وهذا ما حدث في مرسى مطروح في أحد أيام شهر يونيه عام ١٩٦١ ، حينما حل هواء بارد آت من الشمال محل هواء شديد الحرارة آت من الصحراء بسبب مرور منخفض خماسيني (١) .

الحرارة في الصيف (يونية ، يولية ، أغسطس) :

فصل الصيف في مصر هو أشد فصول السنة حرارة ، وأقلها تقلبا في نظام الحرارة ، وأكثر استقرارا في أحوال طقسه . والسبب في ثبات الطقس واستقراره يرجع الى اختفاء أعاصير الشتاء ، وانتهاء منخفضات الخماءين التي يتصف بها ربيع مصر ، تلك الأعاصير والمنخفضات التي تؤدي الى اضطراب الجو وتقلبات الطقس في كل من الشتاء والربيع .

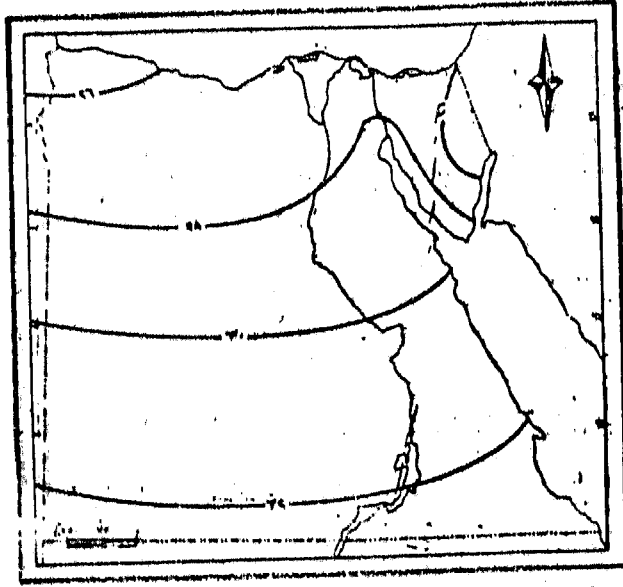
وينبغي أن نشير الى أن شهر يونيو ، وهو أول شهور الصيف ، قد يتأثر بمرور منخفضات خماسينية تجلب معها رياحا شديدة الحرارة والجفاف ، وتكون متربة أيضا ، لكنها قليلة الحدوث بالقياس لأشهر الربيع . وعلى الرغم أن موجات الحر في الربيع تكون قاسية ، وقد تتفوق على حرارة الصيف ، لكن الأيام التي يسودها الجو القاطئ في الربيع عددها محدود ، كما أنها متفرقة ، أما أيام الصيف فتسودها حرارة مستمرة تدوم أيام متوالية . ومعدلات الحرارة في الوجه البحري تحوم حول ٢٩°م في الوجه البحري ، وحول ٤٢ في جنوب مصر .

وتبدأ الحرارة في الارتفاع التدريجي اعتبارا من شهر مايو بمعدل يتراوح بين درجتين وثلاث درجات ، الى أن تصل الحرارة الى ذروتها في شهر يوليو في محطات الرصد الداخلية ، وفي أغسطس في النطاق الساحلي . وبعد الوصول الى الذروة في يوليو أو في أغسطس ، تعود الحرارة الى الانخفاض التدريجي حتى نهاية شهر سبتمبر أو شهر أكتوبر .

ورغم ارتفاع حرارة الصيف في جميع أنحاء مصر ، فإن هنالك عاملين

كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٩ .

مهمين يجعلان تلك الحرارة محتملة . العامل الاول هو الجفاف ، فيما عدا الشريط الساحلى ، والحرارة مع الجفاف خير من الحرارة مع شدة الرطوبة على جسم الانسان . والعامل الثانى انخفاض الحرارة ليلا ، اذ يتقابل ارتفاع الحرارة نهارا ، انخفاضها ليلا ، فبرودة الليل النسبية تعوض حرارة النهار المرتفعة ، ولهذا تشتهر القاهرة بسهر الليالى .



شكل رقم (٥٥)
خطوط الحرارة المتساوية في شهر يوليو

والفرق الحرارى اليومى كبير فى الصحراء وفى الواحات ، حتى يضطر السكان الى ايقاد النيران للتدفئة ليلا ، بينما حرارة النهار لا تكاد تطلق . وفى فصل الصيف يظهر تأثير البحر المتوسط واضحا فى تلطيف الحرارة على امتداد الشريط الساحلى المطل عليه ، ويساعد على تخفيض درجات الحرارة انتظام هبوب رياح الشمال ، وبوجه خاص خلال شهرى يولية واغسطس ، أما شهر يونية فقد يتأثر بهبوب رياح خمسينية شديدة تسمى مرور منخفض جوى ربيعى ، مما يقلل من نسبة هبوب رياح الشمال بحسب فى شهرى يولية واغسطس .

جدول رقم (٢)
أكبر نهاية عطمتى لدرجة الحرارة (مئوى)

اسم المحطة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
السلوم	٢٨ر٦	٢٣ر٢	١ر١	٤١ر٧	٤٤ر٢	٤٤ر٢	٤٧ر٣	٤٧ر٢	٤٢ر١	٢٩ر٨	٢٦ر٠	٢٢ر٠
سیدی برانی	٢٧ر٢	٢١ر١	٤٠ر٠	٤٠ر٠	٤٣ر٠	٤٣ر٢	٤٦ر٢	٤٥ر٢	٤٢ر٤	٣٨ر٨	٣٦ر٨	٣٠ر٧
مرسى مطروح	٢٧ر٧	٢١ر٨	٣٩ر٥	٣٩ر٧	٤٥ر٢	٤٥ر٤	٤٥ر٤	٤١ر٨	٤٠ر٢	٣٩ر٢	٣٥ر٥	٢٩ر٣
اسكندرية	٢٩ر٧	٢٦ر٤	٤٠ر٤	٤٢ر٢	٤٥ر١	٤٥ر١	٤٤ر١	٣٨ر١	٣٩ر٩	٣٦ر٠	٣٦ر٥	٢٩ر٠
بور سعيد	٢٩ر٧	٢٢ر٥	٣٥ر٠	٤١ر٨	٤٥ر٠	٤٥ر١	٤١ر٢	٣٨ر٠	٣٥ر٩	٣٦ر٠	٣٣ر٩	٢٨ر٥
الغمریش	٣١ر٠	٢٦ر٢	٣٨ر٣	٤١ر٨	٤٨ر١	٤٨ر١	٤٥ر٠	٤٠ر١	٤١ر٢	٤٣ر٨	٤٠ر٠	٣٤ر٤
طنطا	٢٩ر٥	٢٥ر٨	٢٥ر٨	٤١ر١	٤٦ر٨	٤٦ر٨	٤٢ر١	٣٨ر١	٤١ر٢	٤١ر٦	٣٧ر٠	٢٩ر٦
الاساخرة	٣٠ر٢	٢٥ر٥	٢٥ر٥	٤٢ر٤	٤٧ر٩	٤٧ر٩	٤٦ر٤	٤٢ر٥	٤١ر٧	٤١ر٥	٣٧ر٤	٢٢ر٥
المنيا	٢١ر٧	٢٥ر٤	٣٥ر٩	٤٠ر٩	٤٤ر٣	٤٤ر٣	٤٧ر٥	٤٥ر٥	٤١ر٧	٤١ر٥	٣٩ر٣	٢٣ر٢
السيوط	٢٣ر٠	٢٧ر٢	٤٣ر٤	٤٥ر٧	٤٧ر٨	٤٧ر٨	٤٨ر٤	٤٨ر٣	٤٦ر٠	٤٣ر٤	٣٨ر٠	٢٥ر٢
الاقصر	٢٢ر٥	٢٨ر٥	٤٢ر٢	٤٦ر٣	٤٨ر٣	٤٨ر٣	٤٨ر٥	٤٨ر٣	٤٨ر٢	٤٦ر٤	٤١ر٨	٣٧ر٠
وادي	٢٧ر٨	٢٩ر٢	٤٣ر٤	٤٨ر١	٤٨ر٠	٤٨ر٠	٤٩ر٠	٤٧ر٧	٤٤ر٠	٤١ر٠	٤١ر٠	٢١ر٠
مقوة	٣٠ر٠	٣٥ر٠	٤١ر١	٤٤ر٩	٤٨ر٠	٤٨ر٠	٤٨ر١	٤٥ر٥	٤٣ر٠	٤١ر١	٣٩ر٨	٢٥ر٨
البحريه	٢٢ر٣	٢٦ر٤	٤١ر٣	٤٥ر٠	٤٥ر٥	٤٥ر٥	٤٧ر١	٤٤ر١	٤٣ر١	٤٢ر١	٣٩ر٠	٢٥ر٠
الغرافة	٣٠ر٩	٣٧ر٢	٤١ر١	٤٦ر٢	٤٧ر٢	٤٧ر٢	٤٧ر١	٤٥ر٢	٤٥ر٢	٤٣ر٩	٤٠ر٥	٢٥ر٤
المنيا	٢٥ر٩	٢٩ر٠	٣٤ر٤	٤٧ر٣	٤٧ر٧	٤٧ر٧	٤٩ر٥	٤٦ر٠	٤٤ر٩	٤٤ر٢	٤٠ر٢	٣٨ر٢
المنيا	٢٤ر٧	٢٧ر٧	٤٥ر٩	٤٦ر١	٤٩ر٣	٤٩ر٣	٤٧ر٠	٤٥ر٩	٤٤ر٩	٤٠ر٢	٣٧ر٨	٢٤ر٠
السويس	٢١ر٢	٢٨ر٩	٣٣ر٢	٣٨ر٩	٤٣ر٥	٤٣ر٥	٤٦ر١	٤٤ر١	٤٥ر٢	٤٠ر٢	٣٧ر٨	٢٤ر٠
المنيا	٣٠ر٠	٣٢ر١	٣٥ر٩	٤٥ر٠	٤٣ر٥	٤٣ر٥	٤٤ر١	٤١ر٨	٤٠ر٢	٣٩ر٢	٣٥ر٣	٢٠ر٠
المنيا	٢٨ر٧	٢٩ر٩	٣٤ر٣	٣٨ر٧	٤٩ر٤	٤٩ر٤	٤٢ر١	٤٣ر٠	٣٧ر٠	٣٨ر٢	٣٤ر٤	٢٠ر٢
القاهرة	٢٢ر٨	٢٤ر٥	٣٨ر٣	٤٢ر١	٤٤ر١	٤٤ر١	٤٧ر١	٤٠ر٩	٣٨ر٤	٣٨ر٥	٣٤ر٠	٢٠ر١

ويظهر تأثير البحر المتوسط في تلطيف حرارة الصيف على النطاق الساحلى عندما نقارن المعدلات الشهرية للحرارة في المحطات الساحلية بنظائرها في محطات الداخل . فالحرارة تزداد كلما اتجهنا من الشمال نحو الجنوب ، ويشاركه في ذلك بطبيعة الحال خط العرض . فعلى سبيل المثال يتدرج متوسط درجة حرارة شهر يولية نحو الارتفاع من ٢٥ر٦م في الاسكندرية ، الى ٢٥ر٨م في طنطا ، الى ٢٧ر٧م في القاهرة ، الى ٢٩ر١م في بنى سويف ، الى ٢٩ر٦م في اسيوط ، الى ٣٢ر٣م في قنا ، الى ٣٢ر٩م في الأقصر ، الى ٣٣ر٢م في أسوان .

وبالمثل للبحر الأحمر تأثيره الملطف على سواحله ، وان كان اقل من تأثير البحر المتوسط ، فحرارة القصير في شهر يولية متوسطها ٢٩ر٨م ، وفي قنا ٣٢ر٣م ، وفي السويس ٢٦ر٣م بينما يزداد في القاهرة الى ٢٧ر٧م . وتشير جداول المتوسط الشهرى للنهاية العظمى لدرجات الحرارة الى ما يلى :

١ - بحر الشهور في النطاق الساحلى سواء المطل على البحر المتوسط او البحر الاحمر هو شهر اغسطس ، وذلك حتى طنطا ودمهور ، لأن تسخين الماء يتخلف عن تسخين اليابس نحو شهر ، وبذلك يتأخر شهر قمة الحرارة الى شهر اغسطس ، بسبب التفاوت في الحرارة النوعية لكل من اليابس والماء .

ذلك المتوسط الشهرى للنهاية العظمى للحرارة هو في شهر اغسطس ٣٠ر٦م مقابل ٢٩ر٨م لشهر يولية ، وفي طنطا ٣٤ر٥م لشهر اغسطس مقابل ٣٤ر٢م لشهر يولية .

٢ - بحر الشهور في جنوب مصر ابتداء من اسيوط هو شهر يونية ، ذلك ان المتوسط الشهرى لنهاية العظمى للحرارة هو في اسيوط في شهر يونية ٣٧ر٨م مقابل ٣٦ر٧م في يولية وفي الأقصر ٤١ر١م في يونية مقابل ٤٠ر٥م في يولية ، وفي أسوان ٤٢ر١م في يونية مقابل ٤١ر٢م في يولية . والسبب نأثره بالمناخ المدارى السودانى الجاف صيفا .

٣ - ما يتبقى من مساحة مصر ، وهو القسم الأكبر ، يتميز فيه شهر يولية بأنه شهر النهاية العظمى للحرارة . وتلك سمة المناخ القارى المعتاد .

لقد تم تسجيل أقصى درجات حرارة في مصر وكانت في أسوان بلغ مقدارها ٥٠.٦°م ، وفي الواحات الخارجة ٥٠.٣°م ، وفي القاهرة ٤٧.٩°م ، وفي الاسكندرية ٤٥.٤°م . وقد سجلت هذه الدرجات العالية الشاذة في أواخر شهر مايو أو أوائل شهر يونية اثر حدوث موجات حرارية خماسينية شديدة الوطأة (١) .

هذا وينبغي أن نشير الى أن درجة حرارة مياه البحر المتوسط تزداد من الغرب نحو الشرق ، وتبلغ أدناها في شهر فبراير حينما تراوح ١٧°م ، وأعلىها في شهر أغسطس ، حينما تبلغ حوالي ٢٧°م ، وذلك في المياه المجاورة لسواحل مصر ، وهذا من شأنه تلطيف درجات حرارة اليابس المصرى المجاور برفع حرارته شتاء ، وخفضها صيفا .

وبالمثل تؤثر مياه البحر الأحمر في تلطيف حرارة سواحلها خصوصاً قسمه الشمالى . ففي خليج السويس تبلغ حرارة مياهه في فبراير ١٨°م ، وتزداد بالاتجاه جنوباً حتى تصل الى ٢٣°م عند دائرة عرض ٢٤° شمالاً ، أما في الصيف فتزداد حرارة مياه خليج السويس لتبلغ ٢٧°م ، وترتفع الى ٢٩°م بالاتجاه جنوباً حول دائرة عرض ٢٤° شمالاً .

أما المسطحات المائية الداخلية التى تتمثل في نهر النيل وفي شبكات الترعى والمصارف ، فتأثيرها في تلطيف الحرارة محدود للغاية ، وقد تكون لها آثار عكسية في رفع نسبة الرطوبة التى حين تقترن بارتفاع الحرارة تصبح مصدر نسيق .

الحرارة في الخريف (سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر) :

فصل الخريف هو موسم الاعتدال بين الصيف والشتاء ، وهو بحق أكثر فصول السنة اعتدالاً في مناخه ، فهو ليس في رتبة حرارة الصيف ، وليس في اضطراب طقس أشهر الشتاء وزمجرة عواصفه وأنوائه ، كما أنه يخالف الربيع فلا تحدث به تطرفات في الحرارة ولا تفكر لأجواءه اتربة الخسنيين .

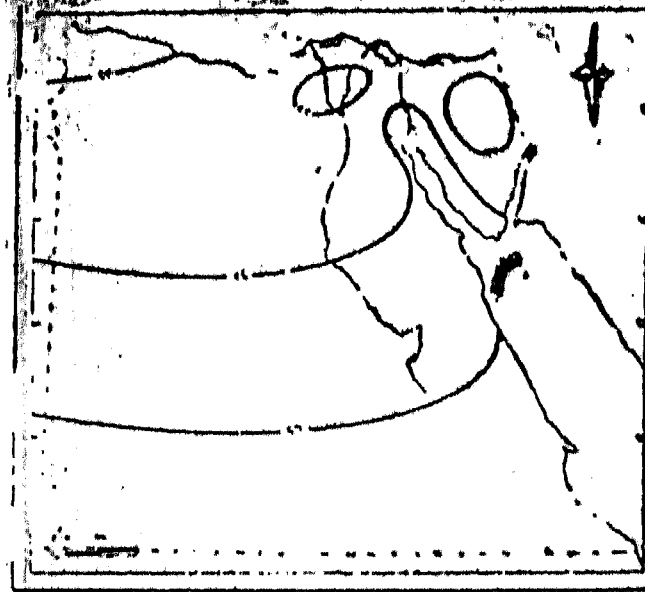
(١) كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٧ .

جدول رقم (٤)
أصغر نهاية صغرى الدرجة المحرارة

اسم المحطة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
السلوم	٢٤	٢٤	٢٤	٢٢	٩٥	١٤٠	١٦٢	١٦٠	١٤٢	١١١	٦٧	٥٠
سدى برانى	٢٤	٢٦	٢٢	٢٤	٩٠	١٢٢	١٥٣	١٦٥	١٣٥	١١٢	٧٢	١٨
مري مطروح	٢٤	٢٦	٢٠	٢٤	٧٧	١١٧	١٦٠	١٦٠	١٣٠	١٠٤	٧١	٥٤
اسكندرية	٢٤	٢٤	٢٢	٢٨	١٠١	١١٧	١٧٠	١٧٤	١٥٠	١١٢	٧٤	٤٢
بور سعيد	٢٢	٢٢	٥٩	٨٢	١٣٤	١١٧	٢٠٢	٢٠٢	١٨٨	١٤٤	٩١	٦١
العريش	١٠	٠٠	٢٠	٥٥	١٠٨	١١٩	١٧٠	١٧٢	١٥٦	١٠٤	٤٠	٤١
طنطا	٠٢	٠٤	١٣	٢٧	٨٠	١٢٠	١٥٠	١٥٠	١١٧	٩٠	٤٠	١٠
القهارة	١٢	٠٨	٤٤	٧٦	١٥١	١٥٥	١٨٢	١٧٥	١٥٧	١٢٠	٥٠	٣٥
أسيوط	٢٠	٢٤	٠٧	٢٠	٨٥	١٣٠	١٦٠	١٦٠	١٢١	٩٢	٢٩	٠٠
المنيا	١٠	٢٤	٢٢	٦٢	١١٦	١٦٥	١٧٩	١٨٠	١٥٨	١١٢	٣٠	٣٢
الاقصر	٢٠	١٩	٢٥	٦٤	١٣١	١٧٥	١٩٨	١٩٨	١٥٨	٩٨	٣٤	٠٢
أسوان	١٦	١٧	٥٤	٧٥	١١٥	١٨٢	٢٠٢	١٥٣	١١٢	٦٤	١٠	٣٥
سوها	٥٤	٢٠	٠٠	٤٠	٩٠	١٣٠	١٥٠	١٥٠	١٢٠	٨٦	٢٠	٢١
البحرية	٣٥	٢٥	٠٠	٢٢	٧١	١٤٧	١٦٩	١٦٧	١٢٠	٧١	٢٢	٣٥
الغزالة	٣٢	٢٥	٠٢	٢٩	٧٦	١٢٨	١٥٩	١٥٢	١١٠	٧٧	١٦	٣٥
الخنزجة	٣٩	٢٠	٠٨	٢١	٥٠	١٤٦	١٦٩	١٦٩	١٣١	٩٨	٣١	٠١
المنيا	١٣	١٢	٠٢	٩٦	١٣٦	١٨٦	١٩٤	١٩٧	١٦٩	١٣٨	٩٩	٥٥
المنيا	١٤	١٧	٤٢	٨٥	١٠٥	١٧٥	١٨٠	١٩٥	١٦٠	١١٠	٦٠	٣٥
المنيا	٣٥	٢٤	٥٤	٨٥	١٣٣	١٦٧	١٩٧	٢٠٥	١٧٨	١٢٩	٧٦	٥٥
المنيا	٢٠	٢٤	٧٠	١٢٧	١٦٠	٢٠٨	٢١٠	٢٠٧	١٩٢	١٧١	١١٢	٩٠

وعلى الرغم من أن شهر سبتمبر هو بداية الخريف فلكيا ، وبالتالي ينبغي أن يكون الصيف قد ولى وانتهى ، لكن حرارة سبتمبر في الدلتا ، وعلى الخصوص في النطاق الساحلى لا تؤيد ذلك ، فجميع محطات الرصد الساحلية على البحر المتوسط اعتبارا من السلوم غربا وحتى العريش شرقا ، تؤكد زيادة حرارة هذا الشهر سبتمبر عن حرارة شهر يونية (وهو أول شهور الصيف) ولا تقل حرارته كثيرا عن حرارة شهرى يولية وأغسطس ، ويتراوح الفرق بين ٢٥م° - ٣٤م° (١) .

والواقع أن حرارة الصيف تستمر في النطاق الساحلى خلال شهر سبتمبر ، بل وإلى شهر أكتوبر ، لأن حرارة مياه البحر المتوسط تفقد حرارتها التى اكتسبتها أثناء أشهر الصيف ببطء ، وتظل محتفظة بها خلال سبتمبر ومعظم شهر أكتوبر ، إذ أن حرارة مياه البحر المتوسط قبالة الاسكندرية خلال أشهر أغسطس وسبتمبر وأكتوبر تكون على الترتيب ٢٥م° ، ٢٥ر٦م° ، ٢٤ر٤م° ، وأمام بورسعيد ٢٦ر٧م° ، ٢٦ر١م° ، ٢٤ر٤م° .



شكل رقم (٥٦)
خطوط الحرارة المتساوية في شهر أكتوبر

(1) Sutton, L. J. (1946) Earth & Water temperature in Egypt. Phys. Depart. Paper No. 52. Cairo. PP. 67-68.

جدول رقم (٥)

المتوسط الشهري للنهاية المعنوية للدرجة الحرارة

اسم المحطة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
السنقوم	٩٤	١٠٠	١١٣	١٣٦	١٦٦	١٩٩	٢١٣	٢١٨	٢١٤	١٨٠	١٥٠	١٠٩
سیدی برانی	٨٤	٩٠	١٠٥	١٢٩	١٥٥	١٩٤	٢١٨	٢١٢	٢٠٣	١٧٢	١٣٨	٩٩
مرسی مطروح	٨٣	٨٥	١٠١	١٢٠	١٣٤	١٨٥	٢٠٤	٢١٠	٢١٠	١٩٦	١٦٩	١٣٤
مکنزیه	٩١	٩٤	١١٢	١٣٥	١٦٥	٢٠٢	٢٢٦	٢٢٩	٢١٢	١٧٦	١٤٦	١٠٨
بور سعید	١١٣	١٢٠	١٣٤	١٦٠	١٩٣	٢٢٤	٢٤١	٢٤٦	٢٣٧	٢١٦	١٨٣	١٣٣
انقریش	٨٥	٩١	١٠٨	١٣٣	١٦١	١٨٩	٢١٣	٢١٩	٢٠٤	١٨٠	١٤٣	١٠٢
طنطا	٦٣	٦٧	٨٤	١٠٩	١٤٦	١٧١	١٨٩	١٩١	١٧٢	١٥٢	١٢٢	٨١
القاهرة	٨٨	٩٤	١١٥	١٤١	١٧٤	٢٠٢	٢١٥	٢١٨	٢٠٠	١٧٨	١٣٩	١٠٤
المنيا	٣٩	٥٢	٧٩	١٢٠	١٦٤	١٩١	٢٠٢	٢٠٤	١٨٥	١٥٥	١١٥	٦١
أسيوط	٦١	٧٦	١٠٧	١٥٠	١٩٢	٢١٤	٢٢٢	٢٢٣	٢٠١	١٧٨	١٣٩	٨٦
الاقصر	٤٤	٦٩	١٠٨	١٥٧	٢٠٨	٢٢٨	٢٣٦	٢٣٥	٢١٦	١٧٦	١٣٣	٧٤
أمنوان	٨٠	٩٤	١٢٦	١٧٥	٢١١	٢٤٢	٢٤٥	٢٤٧	٢٢٢	١٩٣	١٥٠	٩١
سليوة	٤٧	٥٩	٨٥	١٢٤	١٦٧	١٩٥	٢٠٥	٢٠٨	١٨٥	١٥٠	١٠٢	٦٠
البحرية	٤٩	٥٦	٩٠	١٢٩	١٧٢	١٩٧	٢٠٧	٢١٠	١٩٠	١٦١	١١٤	٦١
الغرافرة	٤٤	٥٣	٨٨	١٣٣	١٦٨	٢٠٣	٢١٢	٢١١	١٩١	١٥٤	١٠٧	٥٦
العاقله	٤٤	٥٦	٩١	١٢٩	١٦٤	١٩٤	٢٢٨	٢٣٦	٢٠٣	١٦٩	١١٢	٥٩
المسارحة	٨٥	٧٢	١١٠	١٥١	٢٠٩	٢٣٤	٢٣٣	٢٢٨	٢١٤	١٨٧	١٣٠	٧٩
المسويس	٤٠	١١٤	١٣٣	١٦٣	١٩٤	٢٢٥	٢٣٥	٢٤٠	٢٢٤	١٩٨	١٦٧	١١٩
الطهور	٩٠	٩٧	١٢٦	١٦٥	٢٠٥	٢٣٣	٢٤٥	٢٣٨	٢٢٨	١٨٥	١٤٧	١٠٨
الغردقة	٩٧	١٠٣	١٢١	١٦٤	٢٠١	٢٣٨	٢٥٠	٢٥٢	٢٣٠	١٩٨	١٥٦	١١١
القصر	١٣٨	١٤٤	١٦٤	١٩٤	٢٢٥	٢٥٥	٢٦٢	٢٦٨	٢٥٢	٢٣٠	١٩٥	١٥٧

وبالتقدم نحو الداخل تتعادل حرارة يونية مع حرارة سبتمبر ، ويرجع سبب ذلك الى تآثر الأحوال الطقس في شهر يونية لانخفاضات خماسينية تسحب هواء ساخنا من الصحراء يهب على الدلتا ، فيرفع حرارتها ، ولولا ذلك لاستمرت حرارة سبتمبر اعلى من حرارة يونية ، مما يعزز الرأى القائل بأنه لو حسبنا شهر يونية من أشهر الصيف ، فإن شهر سبتمبر ينبغي هو الآخر أن ينضم مناخيا لأشهر الصيف (١) .

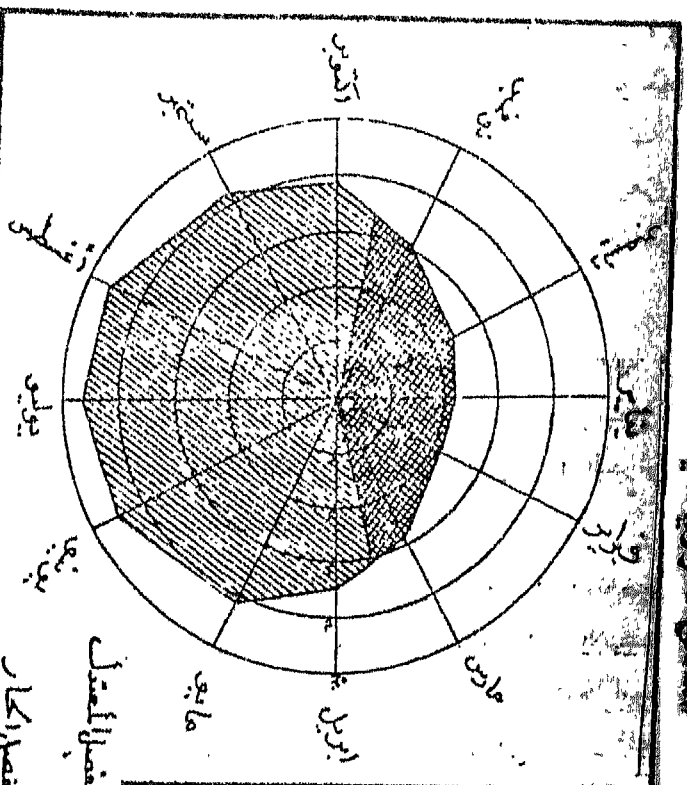
ورغم هذا فبالاتجاه جنوبا الى مصر الوسطى ومصر العليا ، سنجد تأثير البحر يقل ، وتظهر الظروف القارية من جديد ، ويصبح المتوسط الحرارى الشهرى لشهر يونية أكثر ارتفاعا من المتوسط الحرارى لشهر سبتمبر بفارق درجتين الى ثلاث درجات .

وهناك ظاهرة جديدة بالملاحظة ، فمواسم الانتقال المناخية المتمثلة في الربيع والخريف ، ينبغي ، كما يمكن أن يتبادر الى الأذهان ، أن تكون متقاربة في متوسطاتها الحرارية ، وهذا مخالف تماما للواقع ، اذ توضح الأرقام أن أقرب الفصول من حيث الحرارة الى فصل الخريف هو فصل الصيف وليس فصل الربيع ، كما يتضح من الجدول الآتى :

المحطة	المعدل العام للحرارة في		
	الربيع	الصيف	الخريف
الاسكندرية	١٨	٢٥ر١	٢٢ر٨
طنطا	١٨ر٢	٢٥ر٥	٢١ر٧
القاهرة	٢١ر٠	٢٧ر٠	٢٢ر٧
بنى سويف	٢١ر٨	٢٨ر٩	٢٣ر٢
اسيوط	٢٣ر٠	٢٩ر٧	٢٤ر٠
الاقصر	٢٤ر٢	٣٢ر٧	٢٥ر١
أسوان	٢٧ر٢	٣٠ر٦	٢٨ر٥

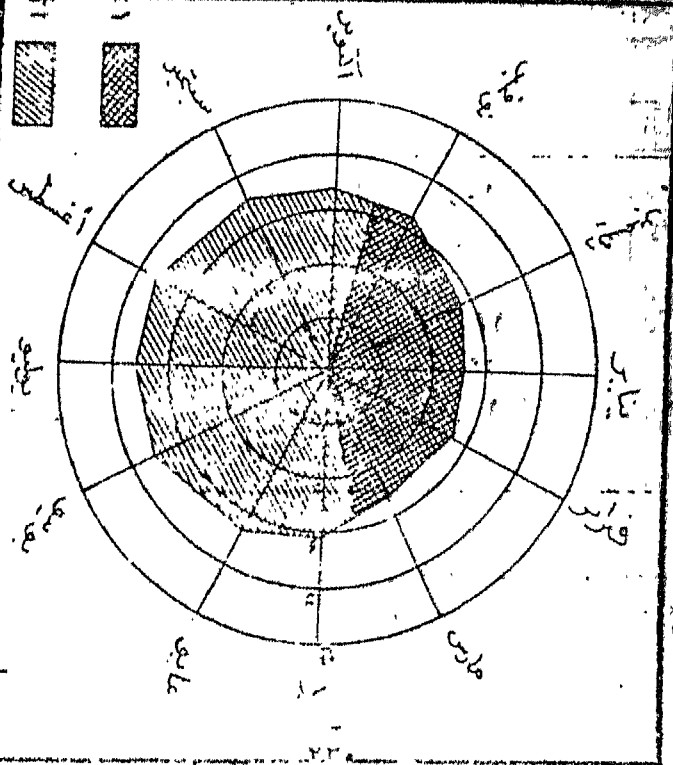
(١) ١ - عبد العزيز طريخ شرف (١٩٤٧) 'تقليم مريوط' ، ص ٤٥ .
ب - فتحى عبد العزيز أبو راضى (١٩٧٢) 'الجغرافيا المناخية للدلتا' ، ص ٥١ .

المتجهني العوزاري لملبيقة المظفرية ١٩٤٢ - ١٩٧٥



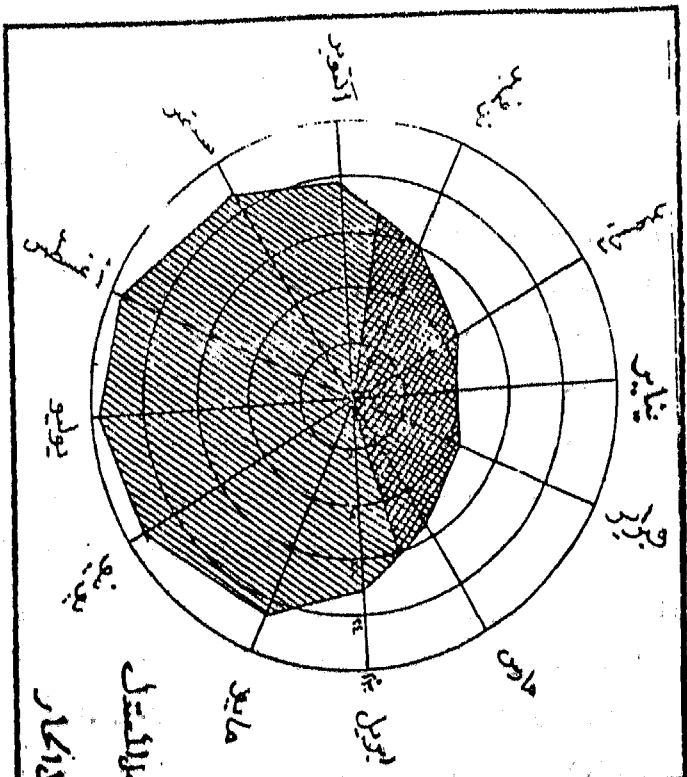
شكل رقم (٥٨)

المتجهني العوزاري لملبيقة المظفرية ١٩٤٢ - ١٩٧٥



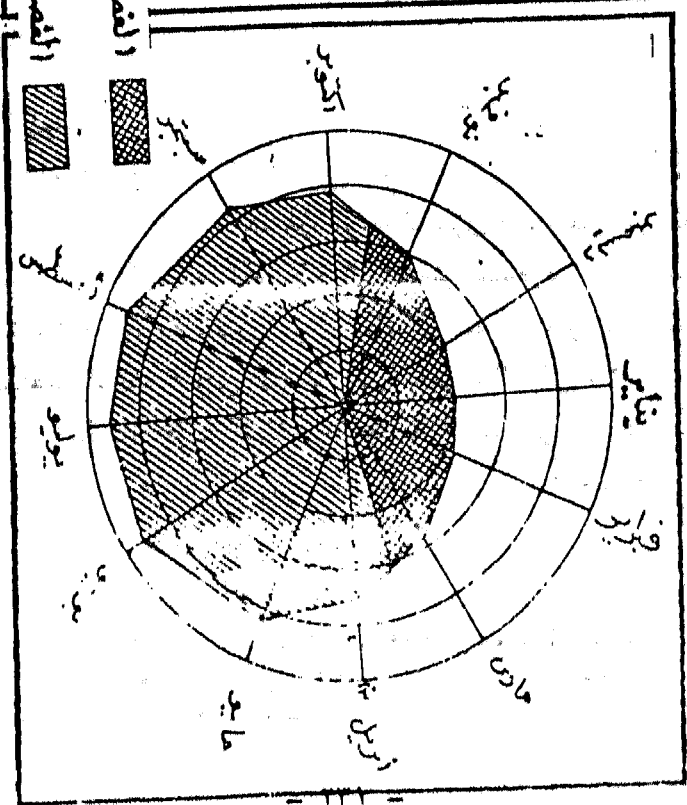
شكل رقم (٥٧)

المتحفي العراري للمدينة أسوان ١٩٤١ - ١٩٧٥



شكل رقم (٦٠)

المتحفي العراري للمدينة المنيا ١٩٤١ - ١٩٧٥



شكل رقم (٥٩)

الرياح السطحية

في فصل الشتاء :

يسود البحر المتوسط نطاق من الضغط المنخفض النسبى بسبب دفء مياهه بالقياس لما يجاوره من يابس ، ولذلك فالغالب أن تهب على الوجه البحرى رياح جنوبية غربية هى التى ندعوها الرياح العكسية . لكن الرياح تكون متغيرة الاتجاه بشكل واضح هنا بسبب مرور المنخفضات الجوية العرضية التى تعبر البحر المتوسط من الغرب الى الشرق ، فيضطرب نظام الرياح ، ويكون اتجاهها فى مقدمة المنخفض جنوبيا ، ثم يتحول الاتجاه الى شمال غربى أو شمال فى مؤخرته .

ولما كان تأثير المنخفضات الجوية الشتوية لا يتوغل جنوبا ، فاننا نجد الرياح الشمالية والشمالية الغربية تسود مصر الوسطى ومصر العليا بوجه عام ، باستثناء منطقة اسيوط ، حيث تزداد نسبة هبوب الرياح الغربية هما سواها ، وذلك بسبب موقعها الجغرافى ، والظروف الطبوغرافية التى تحيط بها (١) .

في الربيع :

في فصل الربيع تهب على جميع انحاء مصر رياح شمالية وشمالية شرقية ، وتزداد نسبتها بالتقدم من الوجه البحرى نحو مصر الوسطى الى جنوب مصر . هذا حينما تكون احوال الطقس مستقرة . اما حينما تمر المنخفضات الخماسينية ، فان احوال الطقس تضطرب ، وتؤثر المنخفضات على اتجاهات الرياح ، فهى تهب أولا من الجنوب الشرقى ، ثم تتحول الى جنوبية ، فجنوبية غربية ثم شمالية غربية . وتتوالى هذه الاتجاهات عندما يقترب من مصر منخفض آت من الغرب ، ويتحرك على طول نطقها الشمالى شرقا .

(١) ١ - كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٣٦ .
ب - أحمد اسماعيل (١٩٦٩) مناخ مدينة اسيوط ، المحلة الجغرافية العربية ، العدد الثانى .

والغروق في نسب الرياح الهابة من مختلف الاتجاهات خصوصا على الوجه البحرى تكون متقاربة ، بسبب عدم استقرار الاحوال الجوية ، واضطراب نظام هبوب الرياح في فصل الربيع ، خاصة في الوجه البحرى امر طبيعى يحدث أيضا في الخريف ، باعتبار كل منهما فصل انتقال بين فصلين مختلفين في ظروفهما المناخية اختلافا بينا .

في الصيف :

نظام الرياح في فصل الصيف يتميز بالثبات والاستقرار بصورة لا نالها في أى فصل من فصول السنة الأخرى ، وهى في الأغلب الأعم شمالية وشمالية غربية ، ومن شمال الشمال الشرقى ، وهى لذلك مهمة جدا في تلطيف حرارة الصيف . وسرعتها دائما معتدلة خاصة فيما بين شهر يولية وشهر سبتمبر . فلم يحدث أن تم تسجيل عاصفة في أى من تلك الشهور ، ويشذ عن ذلك من شهور الصيف شهر يونية الذى قد تتعرض خلاله مصر السفلى لمرور منخفض جوى من النوع الصحراوى الخماسينى ، ولكنه قليل الحدوث جدا ، ويقتصر حدوثه على النصف الاول من شهر يونية . ونظرا لاعتدال هواء رياح الشمال ، فان المباني تصمم عادة بحيث تكون لها نوافذ تراجعه الشمال لتستمتع صيفا بنسمات تلك الرياح البحرية .

في فصل الخريف :

سبق أن ذكرنا أن المنخفضات الجوية العرضية التى تمر بالبحر المتوسط من الغرب الى الشرق يبدؤ ظهورها في الخريف ، لكنها أقرب في خصائصها من منخفضات الربيع ، وسراجع نسبة رياح لغربية ، بينما تزداد نسبة هبوب رياح الشمال والشمال الشرقى على اللطاق الساحلى ، وتظل رياح الشمال هى السائدة على مصر الوسطى ومصر العليا .

ويتعرض الوجه البحرى في الخريف لحدوث عواصف رعد وبرق شديدة ، وخاصة في شهرى اكتوبر ونوفمبر ، نتيجة للاضطراب الذى يحدث في مستويات الهواء العلوى البارد الذى يعلو الهواء الساخن الآتى من الجنوب ، بسبب تجدد نشاط انخفاض السودان الموسمى الذى يربط في فصل الخريف على اواسط السودان ، والذى يمتد أحيانا الى مصر الوسطى

بل وإلى الوجه البحرى ، والذي يصاحبه هبوب رياح جنوبية شرقية تلتقى بالرياح الشمالية التى تسود الوجه البحرى حينذاك (١) .

سرعة الرياح :

لا تبقى سرعة الرياح العادية على مدار اليوم على وتيرة واحدة ، فهى تبلغ أقصاها بعد الظهر حوالى الساعة الثالثة ، وتقل بالتدريج حتى تبلغ أدناها قبل شروق شمس اليوم التالى ، ثم تزداد سرعتها بعد الشروق . ويمكن السبب فى ذلك الى ارتفاع حرارة الهواء الملاصق لسطح الأرض فيعمل بسبب خفته ، ويحل محله هواء أبرد ، يهب من مستويات الجو العليا ، وهذا الهواء الهابط أسرع من الهواء السطحى الأدفأ . ويؤثر نسيم البحر فى الجهات الساحلية والقريبة من الساحل ، ويمتد تأثيره الى القاهرة ، وأحيانا الى جنوبها ، ويصاحب هبوه نشاط فى سرعة الرياح ، ويظهر التأثير ويحسه سكان الدلتا والقاهرة ، خصوصا اذا سادهما طقس حار ، بسبب هبوب رياح شمالية شرقية .

ويمكن القول بصفة عامة أن أشهر الخريف هى أقل الشهور سرعة فى هبوب الرياح فى المتوسط ، وذلك فى نطاق ساحل البحر المتوسط ، بل وفى الوجه البحرى ومنطقة القاهرة . ثم تبدأ سرعة الرياح فى الزيادة فى شهر نوفمبر حينما يبدأ مرور المنخفضات الجوية العرضية عبر البحر المتوسط من الغرب الى الشرق ، وتبلغ السرعة أقصاها فى أشهر الشتاء ، وأيضا فى أشهر الربيع بسبب مرور المنخفضات الخماسينية .

ويبلغ المتوسط الشهرى لسرعة الرياح أقصاه فى الربيع حتى أوائل يونية ، وذلك فى الوجه القبلى ، ذلك لأن الرياح تنشط مع حلول موسم الخماسين ، بينما يبلغ المتوسط الشهرى لسرعة الرياح أدناه فى أشهر الخريف أيضا .

والملاحظ أن أدنى متوسط لسرعة الرياح الشهرية فى جميع أنحاء مصر

(١) فتحى أبو راضى (١٩٧٢) مرجع سبق ذكره ص ٩٠ .

يكون في الخريف ، من أقصى شمالها الى أقصى جنوبها ، ومن أقصى شرقها الى أقصى غربها ، بينما تنشط الرياح وتزداد سرعتها في المتوسط الشهري أثناء مرور المنخفضات الجوية ، وذلك في كل الجهات التي يطولها تأثير المنخفضات الشتوية ، وللتى تتأثر بالمنخفضات الخماسينية الربيعية .

هذا ويبلغ المعدل السنوى لسرعات الرياح السطحية خلال العام في الساعة ، في محطات رصد مختارة كالآتى :

المحطة	شتاء	ربيع	صيف	خريف	السنة
الاسكندرية	١٥ر٢	١٥ر٤	١٥ر٠	١٢ر٠	١٤ر٥
بورسعيد	١٧ر٦	٢٠ر١	١٥ر٩	١٥ر٣	١٧ر٣
طنطا	٦ر٣	٧ر٦	٦ر١	٤ر٢	٦ر١
القاهرة	١٢ر٠	١٤ر٠	١٠ر٣	١٠ر٨	١١ر٨
بنها	٨ر٤	٩ر٤	٦ر١	٦ر٦	٧ر٨
الزقازيق	٥ر٢	٥ر٧	٤ر٣	٣ر٧	٤ر٨
المنصورة	٧ر٨	٩ر١	٧ر٨	٧ر٤	٧ر٩
أسيوط	١٠ر٢	١١ر٣	١٢ر٧	١١ر٦	٢١ر٤
أسيوط	٩ر٥	٨ر٥	٨ر٠	٧ر٥	٨ر٧

الرياح العاصفة :

تعصف الرياح الجنوبية والغربية بشدة عند اقتراب وعند مرور المنخفضات الجوية العميقة على مصر . وأقصى ما وصلت اليه سرعة الرياح العاصفة ١٢٢ كيلومترا في الساعة ، وفي مثل هذه الأحوال تحدث تلفيات كثيرة ، وتغلق الموانى ، فلا يسمح لدخول السفن ، وتبقى في عرض البحر احين انتهاء العاصفة . ويبلغ متوسط عدد الايام التى تسودها الرياح العاصفة ستة ايام ، وقد تحدث عنها أضرار جسيمة ، ويصبح البحر مضطربا ، على الأمواج ، ولقد يقذف بكميات كبيرة من المياه الى الشاطئ المجاور .

والرياح العاصفة Gale Winds هى التى يزيد متوسط سرعتها عن ٦٣ كم في الساعة (٣٤ عقدة) ، وهى وان كانت قليلة الحدوث بوجه عام ، فإنها تكثر

في محطات معلومة منها منطقة مرسى مطروح على ساحل البحر المتوسط،
والغردقة على ساحل البحر الأحمر، حيث تعاني من الرياح العاصفة في عدد
من الأيام يبلغ ثمانية، وهو أكبر عدد على مستوى مصر كلها . ومن المعروف
ان الرياح العاصفة تحدث في الربيع بسبب المنخفضات الخماسينية وتكون
حارة متربة ، وفي الشتاء بسبب المنخفضات الشتوية العميقة ، وتكون باردة
ممطرة . وهناك جداول بنوات العواصف الشتوية التي تصاحبها الأمطار
في الاسكندرية ، تبدأ بنوة «المكنسة» في حوالى ٢٦ نوفمبر ومدة مكثها ثلاثة
ايام ، وتنتهى «بالعوا» التي تصحبها عواصف باردة ورياح شرقية ،
وموعدها حوالى ٢٥ مارس ، وتمكث نحو ستة أيام ، وهى تمثل ختام
الشتاء بعواصفه وأنوائه .

وفيما يلى قائمة مختارة بالنوات من بين عديد القوائم التى تختلف عن
بعضها فى التصنيف والصفات ومدة المكوث ، وهذه القائمة المختارة تناسب
مادرج عليه مزارعوا قرية العزيزية مركز منيا القمح محافظة الشرقية ،
وهى فى الواقع أكثر القوائم صلة بنوات العواصف والأمطار فى الاسكندرية .

اسم النوة	تاريخ حدوثها	مدة مكثها	اتجاه ريحها	خصائصها
رأس السنة	٢ يناير	٤ أيام	غربية	ممطرة
غيفضة الكبيرة	١٢ يناير	٦	جنوبية غربية	عواصف شديدة وأمطار
تقطاس	١٩ يناير	٢	غربية	عواصف شديدة وأمطار
الكرم	٢٨ يناير	٧	غربية	عواصف وأمطار غزيرة
الشمس الصغيرة	١٨ فبراير	٢	شمالية غربية	ممطرة
المسلموم	٢ مارس	٢	جنوبية غربية	ممطرة
المسلموم	١٠ مارس	٧	جنوبية غربية	عواصف وأمطار
الشمس الكبيرة	٢٠ مارس	٢	شرقية	رياح شديدة وممطرة أحيانا
العسوة	٢٥ مارس	٦	شرقية	عواصف باردة وممطرة أحيانا
الضمايين	٢٢ أبريل	٢	شرقية	عواصف حارة معتربة
اللقاطة	١٨ يونية	٢	شرقية	رياح ساخنة
الحليب	أول أكتوبر	٢	غربية	رياح غير ممطرة
الصليية	٢١ أكتوبر	٢	غربية	رياح ممطرة أحيانا
الكنيسة	١٧ نوفمبر	٤	شمالية غربية	عواصف وأمطار
باقى الكنيسة	٢٢ نوفمبر	٤	جنوبية غربية	ممطرة
قاسم	٥ ديسمبر	٥	جنوبية غربية	عواصف شديدة وأمطار
الغيفضة الصغيرة	٢٠ ديسمبر	٥	شمالية غربية	عواصف وأمطار
عيد الميلاد	٢٩ ديسمبر	٢	غربية	عواصف ومطر غزير

ولا يوجد اختلاف في أسماء النوات في مختلف المصادر ، لكن تواريخ حدوثها وفترات مكثها وخصائصها العامة فيها شيء غير قليل من التباين ، كما أن اتجاهات الرياح المذكورة لا يشترط بالضرورة أن تكون السائدة بنسب عالية ، وأحيانا يمر زمن نوبة مشهورة دون اضطراب محسوس في أحوال الجو ، والتفاوت دائما متوقع في أحوال الطقس ، وبخاصة في النصف الشتوي من السنة ، وفي أشهر الربيع .

وقريب إلى الأذهان أحوال الطقس في نوبة الحسوم هذا العام ١٩٩٨ فيما بين يومى ١١ و ٢٠ من مارس . فاعتبارا من بعد ظهر يوم الأربعاء ١١ مارس بدأت تهب نسيمات دافئة ومترية نسبيا آتية من الشرق معلنة ظهور منخفض جوى في الغرب على الحدود مع ليبيا ، أخذ يسير وثيرا صوب الشرق ، وباقترابه نحو المعمور في الدلتا والوادي تواصل الارتفاع التدريجى في الحرارة ، واشتداد سرعة الرياح التى بلغت حد العواصف الهوجاء يوم الأحد ١٥ مارس ، وارتفعت درجات الحرارة واصفر الجو وأضحى ممزوجا بالغيبار الذى أصبحت المشاهدة معه متعذرة ، كما اختفى قرص الشمس وراء سحب الغبار ، والرمال الناعمة التى تؤذى الوجوه والعيون ، والمعاض والصدور . وفي يوم الاثنين ١٦ مارس مر المنخفض بشمال مصر ، فانقلبت أحوال الجو من حرارة عالية الى هبوط حاد بلغ ١٦ درجة مئوية ، مصحوبا برياح عاصفة ، وسقوط أمطار غزيرة وبرد ، تخلله برق ورعد ، واستمرت هذه الأحوال الجوية العاصفة أيام الاثنين والثلاثاء والأربعاء والخميس (١٩ مارس) ولم تهدأ إلا في مساء اليوم الأخير ، وعلى الرغم من أن سوء الأحوال الجوية قد شمل كل الوجه البحرى حتى مصر الوسطى ، فقد تأثرت به مناطق مصر بدرجات متفاوتة ، فقد حدثت أضرار بالغة في محافظات الشمال ومنها كفر الشيخ ، واغلقت بواغيز البحيرات الشمالية ، فتوقف نشاط صيد السمك ، كما اغلق ميناء الاسكندرية على نحو خمدىين سفينة راسية على أرصفتها ، وحوالى ستين أخرى بقيت في عرض البحر ، الى ان هدأت العواصف يوم الجمعة رغم بقاء السماء ملبدة بالغيوم . وفي صباح السبت ٢١ مارس اشرقت الشمس وصعد الجيم . ومم يستحق الذكر

أن أهالى محافظة مطروح قد استقبلوا المطر المنهمر الذى استمر عشر ساعات متواصلة يوم الأربعاء ١٨ مارس بالفرح والسرور وذلك لما له من أهمية فى تغذية الآبار لسقاية الانسان والحيوان والنبات .

ونوة الحسوم لا تاتى بهذه الشدة الا كل بضعة عقود مرة ، فقد أعلن أن مثلها لم يحدث منذ ثلاثين عاما ، أى فى عام ١٩٦٨ ، وقد ذكر الاستاذ محمود حامد محمد فى كتابه المنشور عام ١٩٤٨ ، أحوال طقس مشابهة فى ذت التوقيت من مارس عام ١٩٤١ ، وعام ١٩٤٦ ، وكانت ظروف الجو الخماسينى أشد قسوة كما يتضح من وصفه لهما ، ومثل هذه وتلك عاصفة صاحبها جو مكفهر أيضا فى عام ١٨٩٧ (١) .

وفيما يلى جدول بالأرقام القياسية لسرعات الرياح العاصفة بالكيلومتر فى الساعة لثلاث محطات مختارة أثناء فصول السنة الأربعة :

فصول السنة السلوم	اسكندرية	حلوان
الخريف	٨٦	٩٦
الشتاء	١٠١	١١٩
الربيع	١٢٢	٩٥
الصيف	٨٥	٧٢

التيارات الهوائية العليا :

تشدد سرعة التيارات الهوائية العلوية بالارتفاع عن سطح البحر فى الربيع ، لكن ازدياد السرعة بالارتفاع يضطرب أثناء اقتراب منخفض جوى خماسينى ، فتقل السرعة بالارتفاع ، ثم تعود سيرتها الأولى فى مؤخرة الانخفاض ، حتى لقد تبلغ أكثر من ٢٠٠ كم فى الساعة عند ارتفاع ٨٠٠٠ متر . اما فى الصيف فان سرعتها تتراوح بين ٢٠ كم و ٤٠ كم فى الساعة فى

(١) محمود حمد محمد (١٩٤٧) : مرجع سبق ذكره ، صفحات ، ٢٩٣ ، ٢٩٨ ، ٣١٦ .

مختلف المستويات ، لكنها تزداد في أوائل الصيف خاصة اذا تصادف مرور منخفض خماسيني ، كما يحدث في النصف الاول من شهر يونية ، حينئذ قد تفوق السرعة ١٠٠ كم . ومثل هذا يحدث في الخريف ، فالسرعة تزداد بالارتفاع عند مرور منخفض جوى عميق من المنخفضات العرضية التي تزداد عددا وعمقا بحلول فصل الشتاء ، وفيه تزداد السرعة بالارتفاع الى ٢٢٠ كم في الساعة على ارتفاع ٨٠٠٠ متر .

التيارات النفائثة :

ترتبط حركة الهواء في الطبقات السفلى من الغلاف الجوى ارتباطا كبيرا بطبيعة حركة الهواء في طبقات الجو العليا ، خاصة في اعلى طبقة التروبوسفير ، وفي الطبقة الانتقالية فيما بين التروبوسفير والاستراتوسفير ، والمعروفة باسم تروبوبوزى ، وهى طبقة انتقالية في الخصائص الحرارية بين الطبقتين المذكورتين ، وتحظى بالدراسة والرصد ، فترسم لها خرائط طقس يومية مفصلة ، لانه قد يسبق وجود علاقة قوية بين خصائصها ، وبين الاضطرابات الجوية التي تحدث على سطح الارض .

وعلى الرغم من تفاوت ارتفاع طبقة التروبوبوزى (بين ٩ - ١٢ كم فوق المناطق القطبية ، وبين ١٦ - ١٧ كم فوق المناطق الاستوائية والمدارية) فانها تتميز بوجود تيارات هوائية علوية غاية في القوة والسرعة نعرف بالتيارات النفائثة Jat Streams ، التي تبلغ سرعة تحركها حوالى ٥٠٠ كم في الساعة ، ويبلغ اتساعها بين ٥٠٠ - ٦٥٠ كم ، وسمك طبقة الهواء المتحركة والمكونة للتيار نحو ألف متر، ونظرا لاختلاف حرارة التروبوبوزى بين الصيف و الشتاء ، وتفاوت ارتفاعها ، فان التيارات النفائثة يتغير ارتفاعها ايضا بين الشتاء والصيف فيكون ارتفاعها ٨ - ١٣ كم .

ويقع القسم الشمالى من مصر تحت تأثير تلك التيارات النفائثة ، فتسوده حالة عدم استقرار ، مصاحبة لاضطرابات جوية شتوية ، في طبقات الجو العليا ، مما يساعد على سقوط الأمطار ، وزيادة سرعة الرياح السطحية الى درجة العاصفة ، ويمتد التأثير احيانا الى اصل الربيع . ذلك انه قد تبين من مختلف الدراسات المتيزر لريحية ان التيارات الهوائية النفائثة ذات صلة وثيقة بالاضطرابات الجوية على سطح الارض ، فهي تستخدم الى حد كبير في اتجاهات المنخفضات الجارية التي تتكون على طول

الجباهات القطبية فى النطاقات المعتدلة والمعتدلة الباردة ، وفى حركاتها من الغرب الى الشرق .

وتقع نطاقات هبوب هذه التيارات الهوائية العليا النفائة مسامطة لنطاقات التقاء الجبهات والكتل الهوائية القطبية بالكتل الهوائية شبه المدارية فى نصفى الكرة الأرضية ، وهى النطاقات الواقعة حوالى دائرة العرض ٣٥ درجة شمالا وجنوبا تقريبا ، حيث يبلغ معدل انتقال الطاقة بين المناطق المدارية والمناطق القطبية اعلا حد له . وتبلغ سرعة هذه الرياح اقصاها عند ارتفاع حوالى ١٢ كم ، ومسامطة لدائرة العرض ٣٥ درجة ، وهى حركة دائمة من الغرب الى الشرق ، لكنها تغير مواقعها من يوم لآخر كما أنها اقوى فى الشتاء منها فى الصيف ، لأن ذلك يرتبط بمدى الفرق فى درجات الحرارة بين المناطق المدارية والمناطق القطبية . ولذلك فتأثيرها فى اضطرابات جو شمال مصر اقوى وأوضح فى الشتاء ، وايضا فى فصل الربيع حين مرور المنخفضات الخماسينية ، وكذلك فى الخريف . وتترشح نطاقات هبوبها شمالا وجنوبا مع حركة الشمس الظاهرية ، مثلها فى ذلك مثل الرياح السطحية ، لذلك فان مجال هبوبها فى الصيف يتزحزح شمالا ويبتعد عن مصر .

الرطوبة :

فى فصل الشتاء ترتفع الرطوبة النسبية فى جو مصر بصفة عامة باستثناء النطاق الساحلى المشرف على البحر المتوسط ، الذى يتميز بالرطوبة النسبية المرتفعة فى فصل الصيف ، وبوجه خاص فى شهرى يولية وأغسطس . ويرجع سبب ارتفاع الرطوبة النسبية فى الجهات الداخلية ، خاصة فى شهرى ديسمبر ويناير ، الى أن انخفاض درجة الحرارة فى تلك الجهات يجعل الهواء اقرب الى درجة التشبع ، وبالتالي ترتفع نسبة رطوبته . أما فى الجهات الساحلية المطلة على البحر المتوسط ، فان حرارة الصيف تساعد على كثرة التبخر من مياه البحر المجاور ، وهو البخار الذى تحمله الرياح الشمالية السائدة مع نسيم البحر الى الشريط الساحلى ، فترتفع رطوبة جوه النسبية ، أضف الى ذلك أن الانقلاب الحرارى العلوى فى الصيف يمنع

تسرب البخار الى مستويات الجو العليا ، فيظل الهواء السطحي مشبعاً ببخار الماء ، أما في فصل الشتاء فان تيارات الحمل الناشئة عن اضطراب الجو تساعد على تبعثر وانتشار بخار الماء في طبقات الجو العليا والسفلى (١) . وتقل الرطوبة النسبية ، وتبلغ حدها الأدنى في شهرى فبراير ومارس .

والمدى السنوى للرطوبة في المناطق الساحلى صغير ، ويبلغ نحو ١٠% ، فكما يتضح من الجدول نجد ان المتوسط الشهرى للرطوبة يتراوح بين ٦٠% و ٧٠% . في محطات الرصد المشرفة على البحر المتوسط غربى الاسكندرية (مرسى مطروح ، سيدى برانى ، السلوم) أما الاسكندرية ومحطات الرصد الواقعة الى الشرق منها (رشيد ، دمياط ، بورسعيد ، العريش) فتتميز بأن رطوبتها النسبية تسير على وتيرة واحدة ، ويحوم الرقم حول ٧٠% (٢) .

ويلاحظ ان متوسط الرطوبة النسبية يرتفع طول العام تقريباً في محطات وسط الدلتا (مخا ، طنطا ، الجميزة ، شبن الكوم) باستثناء الربيع (٦٠%) أما في الخريف والشتاء ، فالمتوسط يتجاوز ٧٠% (٧١% ، ٧٦% على التوالى) أما في الصيف ، فاوله ٦٠% وآخره ٧٠% .

ويكبر مدى التغير السنوى في الجهات الداخلية من مصر . ففي الصيف تشتد الحرارة ، وتنخفض نسبة الرطوبة . ويبلغ مدى التغير حوالى ٢٠% وأكثر . ومثل هذا يقال عن المدى اليومى للرطوبة النسبية ، فهو يصل صيفاً الى ٥٠% ، وشتاء الى ٢٥% ، بينما هو في المناطق ساحلى اقل بكثير ، فيتراوح بين ١٠ - ١٥% صيفاً ، وبين ١٥ - ٢٠% شتاءً .

وفصل الربيع في جميع محطات الرصد ، هو اقل فصول السنة رطوبة نسبية . ويرجع سبب ذلك الى هبوب رياح الخماسين الحارة الجافة التى تهب من الصحراء ، وحين هبوبها تنخفض الرطوبة النسبية بصورة فجائية ، فتتدنى الى نحو ٥% فقط ، مع ارتفاع في درجات الحرارة قد يصل الى

(١) محمد جمال الدين الفندى (١٩٦٩) ، مرجع سبق ذكره (نعد ٦٨) ص ٩٩ .

(2) Mohamed, M., H (1925) : The climate of Alexandria, Cairo.

٤٨ درجة مئوية . وعقب مرور المنخفض الربيعي ، وانتهاء هبوب رياح الخماسين ، وعودة رياح الشمال الآتية من البحر المتوسط ، ترتفع الرطوبة النسبية ، فتصل الى نحو ٨٥% . هذا وأعلى قيمة للرطوبة النسبية تقرب من ١٠٠% يمكن تسجيلها حين يتكون الضباب في نطاق الساحل حتى مصر الوسطى . أما في أقصى جنوب مصر ، فان الجفاف الشديد هو الصفة السائدة .

جدول رقم (٦)

المتوسط الشهري للرطوبة النسبية %

اسم المحطة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
السلوم	٥٨	٥٤	٥٤	٥٦	٥٩	٦٠	٦٤	٦٦	٦٤	٦٢	٦٠	٥٧
سيدى برانى	٦٥	٦٠	٦١	٦٢	٦٨	٧٠	٧٤	٧٥	٦٩	٦٨	٦٦	٦٣
مرسى مطروح	٦٥	٦٤	٦٢	٦٤	٦٦	٦٩	٧٣	٧٢	٦٧	٦٦	٦٨	٦٥
اسكندرية	٧٠	٦٧	٦٥	٦٥	٦٧	٧٠	٧٢	٧١	٦٨	٦٨	٧٠	٧٠
بور سعيد	٧٢	٦٩	٦٧	٦٩	٧٠	٧١	٧٢	٧٢	٦٩	٦٨	٧٢	٧٢
العريش	٧٠	٦٩	٦٧	٦٧	٦٨	٧٢	٧٤	٧٥	٧١	٧٣	٧١	٦٦
طنطا	٦٨	٦٦	٦٠	٥٤	٥١	٥٣	٦٣	٦٦	٦٤	٦٥	٧٠	٦٧
القاهرة	٥٨	٥٤	٤٩	٤٥	٤٣	٤٦	٥٤	٥٧	٥٨	٥٧	٦٢	٦٠
المنيا	٥٧	٥٣	٤٧	٤٠	٣٥	٣٩	٤٤	٥٠	٥٤	٥٤	٦٠	٦١
أسيوط	٤٧	٤٢	٣٢	٢٢	١٩	٢٣	٢٣	٣٢	٣٢	٣٢	٤١	٤٧
الاقصر	٥١	٤٢	٣٤	٢٦	٢٢	٢٣	٢٦	٢٦	٢٦	٣٩	٤٧	٥٢
اسوان	٣٤	٢٥	١٧	١٣	١٢	١٢	١٦	١٦	١٩	٢٣	٣٢	٣٦
سيوة	٥٢	٤٥	٣٧	٣٢	٢٨	٢٩	٣٣	٣٦	٤٠	٤٤	٥١	٥٤
البحرية	٤٧	٤٤	٣٥	٢٩	٢٩	٣١	٣٥	٣٥	٤٢	٤٤	٥١	٤٨
الغرافة	٤٣	٤٠	٢٩	٢٥	٢٥	٢٤	٢٦	٢٧	٣٢	٣٧	٤٤	٤٦
الداخلية	٣٩	٣٣	٢٥	٢٠	١٩	٢٠	٢٣	٢٣	٢٩	٣٢	٣٩	٤٢
الخارجة	٤٣	٣٦	٢٩	٢٢	٢١	٢١	٢٤	٢٦	٣٠	٣٢	٤٤	٤٥
السويس	٥٥	٥٣	٤٦	٤٢	٤٤	٤٤	٥٠	٥٧	٥٥	٥٥	٥٦	٥٥
الطيرة	٥٧	٥٥	٥٣	٥٦	٥٨	٥٩	٦٠	٦١	٦٣	٥٨	٥٨	٥٦
الغردقة	٥١	٤٩	٤٩	٤٧	٤٤	٤٣	٤٧	٤٧	٥١	٥٥	٥٥	٥٤
القصر	٤٨	٤٦	٤٦	٤٦	٤٦	٤٤	٤٩	٤٨	٥٢	٥٤	٥٤	٥١

التبخّر (١) :

يستمد جو مصر رطوبته عن طريق التبخر من المسطحات المائية التي تتمثل في البحرين المتوسط والأحمر ، وفي نهر النيل وفرعيه ، وفي الترع والمصارف ، وفي البحيرات الشمالية وبحيرة قارون ، ومن عملية النتج التي تقوم بها النباتات ، ومن التبخر من التربة . وتتوقف كمية التبخر في مختلف أنحاء مصر على عدة عوامل أهمها : درجة حرارة الجو ، والرطوبة النسبية ، وحركة الهواء وسرعة الرياح .

وإذا ما أجرينا مقارنة بين مقادير المتوسط الشهري للتبخّر في سواحل مصر المطلة على البحر المتوسط ، وتلك المطلة على البحر الأحمر ، نجدها أقل في الأولى عنها في الثانية ، وسبب ذلك أن سرعة الرياح على سواحل البحر الأحمر أكبر بوجه عام إضافة إلى أن جو تلك السواحل أجف نسبياً . وتتميز سواحل مصر الشمالية أيضاً بأن التغير في كمية التبخر ليس كبيراً أثناء شهور السنة . وبالتقدم إلى داخل الأراضي المصرية يزداد المتوسط الشهري للتبخّر ، كما أن الفروق في متوسطات التبخر في مختلف أشهر فصول السنة يكون كبيراً . فعلى حين يتراوح هذا المتوسط في الاسكندرية في يناير ٤٢ ملم و ٦٠ ملم في يونيو ، نجد أنه يتراوح بين ٧٦ ملم في يناير و ١٧٢ ملم في يونيو في القاهرة ، وبين ٤٨ ملم في يناير و ١٦٦ ملم في يونيو في الأقصر . ويرجع سبب ذلك بطبيعة الحال إلى ارتفاع درجة الحرارة وتحدّد جفاف الجو خلال أشهر الصيف ، والعكس في فصل الشتاء البارد . ويزداد معدل التبخر بصفة عامة في فصل الربيع خاصة أثناء هبوب الرياح الموسمية الحارة الجافة . ويلاحظ أن شهر يونيو يتميز في كثير من

(١) ١ - محمد محمود حامد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٢٠ - ٢٢٦ .

ب - فتحي أبو راضي (١٩٧٢) الجغرافيا المناخية للدلتا ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا - كلية الآداب ، الاسكندرية صفحة ١٣٩ وما بعدها .

ج - كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مناخ جمهورية مصر العربية ، القاهرة ، ص ٣٢ - ٣٤ .

محطات الرصد بارتفاع متوسط التبخر حتى ليبلغ أكثر من ثلاثة أمثال المتوسط في شهر يناير ، كما في المنيا ، وأسيوط والأقصر ، وسيوه ، والغرافة . ويرجع ذلك الى أن شهر يونية يعد من أشهر الصيف الحار من جهة ، ومن جهة أن البلاد تتعرض خلاله لموجات خماسينية تتميز بشدة الحرارة والجفاف . وإذا استثنينا النطاقات الساحلية ، فإن الأرقام القياسية لكميات التبخر تتم في شهرى مايو ويونيو ، فقد تصل كمية التبخر في اليوم الواحد الى ٣٠ ملم بل ٤٠ ملم ، وذلك أثناء شيوع أحوال الطقس الخماسينية الحارة الجافة مع شدة هبوب الرياح وارتفاع سرعتها ، وقد سجلت القاهرة كمية تبخر يومية في شهر يونية مقدارها ٥٠٥ ملم ، أثناء عاصفة خماسينية .

أشكال التكاثف :

يتخذ تكاثف بخار الماء حول نويات التكاثف أشكالا مختلفة تبعاً لعاملين هما :

١ - درجة حرارة نقطة الندى :

إذا كانت مرتفعة عن الصفر المئوى يتخذ التكاثف شكل ضباب أو ندى أو سحب أو مطر . أما إذا كانت منخفضة عن الصفر المئوى ، فإن التكاثف يصبح في شكل ثلج أو برد أو صقيع .

٢ - الملوئب الذى يحدث عنده التكاثف :

فإذا حدث التكاثف قرب سطح الأرض ، أو على سطح الأرض مباشرة ، تكون الضباب والندى والصقيع ، أما إذا تكاثف بخار ماء في طبقات الجو العليا ، فإنه يتخذ شكل سحب ومطر وثلج وبرد .

أشكال التكاثف قرب سطح أرض مصر وعليه

(الضباب ، الندى ، الصقيع)

الضباب :

أكثر أنواع الضباب شيوعاً في مصر هو ضباب الاشعاع Radiation Fog وهو سمي أيضاً ضباب البر أو ضباب اليابس Land or Ground Fog

تميزاً له عن الضباب الذى ينشأ فوق المسطحات البحرية ، وينشأ بسبب فقدان سطح اراضى مصر حرارتها بالاشعاع ليلاً ، ومن ثم يبرد الهواء الرطب القريب من سطحها مكوناً الضباب . ويكثر حدوثه حينما تكون السماء صافية ، وخالية من الغيوم ، وحينما تكون الرياح هادئة ، ويتلاشى هذا الضباب بعد شروق الشمس بساعة أو بساعتين .

ويتميز الوجه البحرى بكثرة حدوث الضباب ، وكذلك نطاق الساحل الشمالى الغربى بصفة عامة ، وشمال سيناء ، ومنطقة قناة السويس . وتتعدد مرات حدوث الضباب فى المدن التى يظاهرها يابس كالاسكندرية ، بينما تقل مرات حدوثه فى المدن المحاطة بالمياه مثل بور سعيد ، لأن ضباب الاشعاع الأرضى لا يصل إليها . ويمكن أن يطلق على هذا الضباب اسم «ضباب المدن» وهو ينتمى الى نوع ضباب الاشعاع . ويكون أكثر فى ضواحي المدينة منه فى قلبها ، لأن اضطراب الهواء وعدم استقراره ، وارتفاع حرارته فى وسط المدينة يجعله أقل تشبعا ، مما يقلل من فرص تكون الضباب .

ويظهر «ضباب البحر» Sea Fog فى نطاق الساحل الشمالى ، ابتداء من شهر إبريل عبر مايو الى يونية حين يبلغ أوجه ، ثم يتناقص تدريجياً الى شهر سبتمبر . وهنا يلعب نسيم البحر دوراً فى تنشيط «ضباب البحر» الذى يسمى أيضاً «ضباب الانتقال الأفقى» أو «الضباب المتنقل» Advection Fog ودفعه نحو داخل اليابس ، وبوجه خاص اذا ما كانت الظروف الجوية مناسبة لتكون ضباب البر أو الضباب الاشعاعى .

والى الجنوب دائرة عرض القاهرة ، يندر حدوث الضباب ، وذلك لجفاف الجو فوق مصر الوسطى ، بل أنه ينعدم فوق مصر العليا ، وواحات مصر فى جنوب صحرائها الغربية ، فى الخارجة والداخلة .

ويتضح من الجداول التى تبين متوسط عدد أيام حدوث الضباب فى محطات رصده ، أن فصل الشتاء أكثر الفصول تميزاً بحدوث الضباب ، خصوصاً فى شهر ديسمبر ، الذى تكثر فيه الايام التى تتصف باستقرار الجو

وشدة البرودة ليلا ، والدفع نهارا ، مما يساعد على تكوين ضباب كثيف في الصباح المبكر ، أضف الى ذلك هبوب رياح دافئة رطبة من البحر على يابس الساحل الشمالى البارد ، تضاعف من كثافة الضباب .

ويلى الخريف الشتاء في كثافة الضباب وتواتره ، فعدد أيام حدوثه يصل الى نحو ١٢ يوما في الخريف ، بينما يهبط العدد في الصيف الى ٧٤ يوما ، والربيع يلى الخريف في عدد أيام حدوث الضباب وفي كثافته ، وذلك لتأثر الوجه البحرى حينئذ بالجبهات الباردة التى تعقب المنخفضات الخماسينية ، وخاصة في شهرى أبريل ومايو .

الندى :

الندى Dew عبارة عن قطرات مائية تشاهد في الصباح المبكر لامعة براقعة على أسطح الحشائش وأوراق النباتات والأشجار وأسوار الحدائق وزجاج النوافذ وأسطح المنازل ، وغير ذلك من الأجسام الصلبة الباردة المكشوفة والمعرضة للهواء . ويتكون الندى نتيجة لتكاثف بخار الماء الموجود في الهواء الملاصق للأجسام الصلبة ، ويحدث ذلك عندما تنخفض حرارة تلك الأجسام بالإشعاع الأرضى ليلا ، وتهبط الى نقطة الندى في الهواء الرطب الملاصق لها ، ويظهر الندى في الصباح المبكر ، لكنه سرعان ما يتلاشى بالتبخر في أعقب شروق الشمس .

ويتكون الندى في معظم فصول السنة في الأراضي الزراعية بالدلتا وفي الوادى ، بل وفي الواحات أيضا ، وذلك في الصباح المبكر ، نتيجة لصفاء الجو وخلوه من السحب ، لأن ذلك يساعد على تبدد الحرارة بالإشعاع الأرضى ، وهبوط حرارة سطح التربة وما تحمله من غطاء نباتى ، ذلك الغطاء الذى يمد الجو بالرطوبة ، وبوجه خاص في أواخر فصل الصيف ، وفي معظم فصل الخريف الذى يتميز بأكثر عدد من أيام حدوث الندى ، فالتوسط الشهري لحدوث الندى في الخريف ٢٠ يوما ، وفي الشتاء ١٥ يوما ، وفي الربيع ٧ أيام ، وفي أواخر الصيف يومان (١) . هذا ويبلغ المعدل السنوى

(١) محمود حامد محمد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره، ص ٣٠٣-٣٠٤.

للندى على ساحل مصر الشمالى بما يزيد على ١٢ سم ، وهو مهم هنا فى امداد الزراعة البعلية ببعض ما تحتاجه من مياه .

ولا تقتصر أهمية الندى على امداد النبات ببعض ما يحتاجه من ماء ، وانما تتعداها الى حمايته من عملية التبخر والنتح ، اذ ان تكاثف البخار على هيئة قطرات مائية تغطى أوراق النبات يعيق التبخر والنتح ويؤخر حدوثهما ، كما يخفض درجة حرارة الأوراق ، ويقلل من معدلات فقدانها عن طريق التبخر والنتح .

الصقيع :

تطلق كلمة صقيع Frost على بلورات صغيرة من الثلج ، تشاهد فى الصباح المبكر على أوراق النبات والاجسام الصلبة ، وعلى سطح الأرض بصفة عامة ، حيثما انخفضت درجة حرارة الجو ليلا الى درجة التجمد ، فيتحول بخار الماء العالق بالجو الى تلك البلورات الثلجية الدقيقة .

والصقيع بذلك يشبه الندى فى أمرين هما : اوقات حدوثه فى الصباح المبكر ، ثم فى مواضع تكون على سطح الأرض ، وعلى أسطح الاجسام الصلبة والنبات ، لكنه يختلف عنه فى أن الندى قطرات مائية تحولت من الحالة الغازية الى السائلة ، اما الصقيع فقد يتكون من الحالة الغازية مباشرة الى الحالة الصلبة ، ويحدث ذلك كثيرا عندما يكون انخفاض الحرارة سريعا أو فجائيا .

وقد أصبح من المصطلح عليه فى الدراسات المناخية اطلاق كلمة «صقيع» على كل انخفاض فى الحرارة يصل الى الصفر المئوى ، سواء صاحب ذلك تكون البلورات الثلجية ام لا ، ويعرف الصقيع الذى لا يصاحبه تكون بلورات ثلجية باسم «الصقيع الجاف» او «الأسود» ، تميزا له عن الصقيع الأبيض White Frost الذى يقترب بتكوين بلورات ثلجية شفافة ، ويمكن القول ان الأيام التى تنخفض فيها درجات الحرارة انخفاضا سريعا ، وتهبط الى الصفر تحسب من أيام الصقيع ، حتى ولو لم يؤد هذا الانخفاض الى تكوين بلورات من الثلج .

والصقيع من ظواهر الجو الخطرة على النباتات ، فهو يسبب كثيرا من الخسائر الزراعية في المناطق المعتدلة والباردة ، خاصة حينما يكون حادا . وكثيرا ما نسمع في شتاء مصر عن تآثر الخضر والفواكه بالصقيع ، ويلجأ أصحاب حدائق الأشجار المثمرة الى اشعال مواقد خاصة بين الاشجار لتدفئتها ، اضافة الى أن الدخان المنبعث منها يعرقل تبديد الاشعاع الحرارى الارضى ، ويحفظ لسطح التربة حرارته حتى لا تنخفض الى الصفر وما دونه .

ولا يظهر الصقيع في المناطق الساحلية من مصر ، لكنه يتكون في الشتاء في داخل اراضى الدلتا ، بل وفي مصر الوسطى والواحات الشمالية ، حيث تهبط درجات الحرارة في بعض ليالى الشتاء الى الصفر ، ففي الجيزة كثيرا ما تهبط الحرارة في الشتاء الى ما تحت نقطة الجليد في عدة ليال متتالية ، وحدث أن هبطت درجة الحرارة في سيوه تحت الصفر المئوى بخمس درجات ، وفي الجيزة بخمس درجات . وفي الجيزة يسجل ترمومتر الحشائش درجة الصفر في ١٢ ليلة كل شتاء في المتوسط ، بل لقد هبط هذا لترموتر الى نقطة الجليد (٣٠) ثلاثين مرة في شتاء عام ١٩٤٠ (١) .

ويحدث في الشتاء أن تهب رياح الزمهرير ، خصوصا في «طوبة امشير» (يناير وفبراير) في مؤخرة المنخفضات الجوية ، وتستمر عدة أيام ، يحل فيها البرد ، ويتكون الصقيع (طوبة فيها البرد والعقوبة) . وتتصف أيام «الحسوم» في أوائل برمهات (مارس) «ببرد العجوز» ، دلالة على ختام برد الشتاء ، ولذلك يتجنب الفلاحون زراعة القطن خلالها ، لأن بذور القطن تتعرض لبرودة الجو فتذوى وتموت ، وذلك يتحرى تزرع زراعة القطن قبل الحسوم بفترة أو بعد انتهائها ، لأن انخفاض الحرارة يستمر عدة أيام قد تصل الى عشرة (٢) .

(١) محمود حامد محمد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٩٣-٢٩٥ .

(٢) محمود حامد محمد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره . ص ٢٩٨ .

أشكال التكاثف في طبقات الجو العليا

(السحاب ، المطر ، الثلج ، البرد)

السحاب :

يمثل السحاب مظهرا أو شكلا من أشكال تكاثف بخار الماء في طبقات الجو العالية ، وهو في الحقيقة ضباب كثيف ، لكن موضعه يكون غالبا بعيدا عن سطح الأرض .

والسحاب أهمية كبيرة في طقس ومناخ مصر ، خاصة في النصف الشتوي من السنة . فالسحاب ينظم نفاذ أشعة الشمس إلى سطح أرض مصر ، ويحدد مقدار ما ينفذ من الإشعاع الحراري الأرضي إلى الطبقات العليا من الجو ، كما أن السحاب هو مصدر الأمطار الساقطة على الدلتا وعلى المناطق الشمالية المطل على البحر المتوسط ، وعلى سيناء ومرتفعات البحر الأحمر .

ويُقاس مدى تغطية السماء بالسحاب أو الغيوم عن طريق تقسيم القبة السماوية إلى ثمانية أقسام (مقياس Oktas المتبع في مصر) ، فحينما تكون السماء مغطاة بالثلث ($\frac{1}{3}$) ، يقال أنها مغطاة بسحاب مبثر Scattered . وإذا كانت مغطاة بأربعة أثمان ($\frac{4}{8}$) إلى سبعة أثمان ($\frac{7}{8}$) يقال أنها مغطاة بسحاب متقطع Broken .

وحينما يكون التغييم كاملا ، يقال أن السماء ملبدة بالسحاب Over Cast . ويعد الشتاء أكثر فصول السنة سحابة في جميع أنحاء مصر ، حيث تكون نسبة التغييم عانية في الشمال ، إذ تبلغ نحو أربعة أثمان في الشريط الساحلي ، وتقل بالاتجاه جنوبا ، فتبلغ أكثر قليلا من ثلاثة أثمان في طنطا والقاهرة ، وإلى أكثر قليلا من ثمنين في المنيا ، وإلى نحو الثلث في أسوان . وتزداد نسبة التغييم بطبيعة الحال حين مرور المنخفضات الجوية الشتوية التي يصاحبها سقوط المطر الغزير .

ويلى الخريف الشتاء في نسبة التغييم ، وذلك بسبب ظهور بعض المنخفضات الجوية ، ويكون معظم السحب من نوع السحاق وهي السحب

المرتفعة ، ويغلب أن تكون نسبة التغير في الوجه البحرى نحو الثمنين ،
وتقل النسبة بالاتجاه جنوبا ، حتى تصبح كسرا من الثمن في أسوان .
وتكون السماء صافية تقريبا في الصيف ، فلا تزيد نسبة التغير عن الثمن ،
ويظهر السحاب المرتفع في الصباح ، وسرعان ما ينقشع بعد شروق الشمس .

ويأتى الربيع بعد الشتاء في الترتيب من حيث نسبة التغير ، وذلك
بسبب وزود المنخفضات الجوية الخماسينية ، التى يلزمها سحاب مرتفع
في البداية ، ثم يتحول الى سحاب ركامى ، وقد تجود الغيوم برخات من
المطر في أعقاب مرور المنخفض .

سطوع الشمس :

تختفى الشمس وراء السحاب في نطاق الساحل الشمالى كما تمثله مدينة
الاسكندرية حوالى ساعة ونصف الساعة في أشهر الصيف ، وحوالى أربع
ساعات في أشهر الشتاء . وتزداد نسبة سطوع الشمس بالاتجاه من الشمال
نحو الجنوب ، فالتوسط السنوى لتلك النسبة في نطاق الساحل الشمالى
تصل الى ٧٨% ، وفي داخل الوجه البحرى نحو ٨٠% . وتزداد بطبيعة
الحال في مصر الوسطى ، وتكاد تصل الى ١٠٠% في أعلى الصعيد (١) .

التساقط :

المقصود بالتساقط Precipitation ، كل ما يسقط على سطح الارض
من مطر وثلج وبرد . وتتضمن البيانات التى تصدرها محطات الأرصاد
الجوية كل ما يسقط من بخار ماء متكثف بهذه الصور الثلاث . ومن
المعروف أن السحاب ليس كله مائرا ، فبعضه يظهر ويختفى دون حدوث
أى نوع من التساقط ، ذلك أن التساقط تحكمه عدة عوامل تختص بالسحاب
ذاته ، منها طبيعة التكوين ، ومدى لارتفاع ، وكمية بخار الماء المتوفرة ،
ومدى وفرة نويات التكثف المائى والثلجى .

(١) أ - فتحى إبراهيم راضى (١٩٧٢) مرجع سبق ذكره، ص ١٧١-١٧٢ .

b - Sutton, L. J. (1926) The Climate of Helwan Govt, Press, Cairo.

المطر :

يسقط المطر بسبب انخفاض درجة حرارة الهواء الرطب في طبقات الجو العليا الى ما دون درجة الندى ، وتكاثفه مكونا للسحاب الذى تتحول مكوناته الى حبات مطر حينما تكون الظروف مواتية . ويمكن التعرف على ثلاثة انواع من المطر ، تختلف عن بعضها تبعا لاختلاف العامل الذى يؤدى الى رفع الهواء الرطب الى أعلى ، وتشكيل السحب ، ثم سقوط الأمطار ، ومع هذا ينبغى أن نؤكد أن الأمطار فى أى مكان لا تحدث نتيجة لعمل واحد ، بل لتضافر عدة عوامل لسقوطها ، وان كان أحدها يبدو ظاهرا .

والانواع الثلاثة هى : الاول ، الأمطار الانقلابية ، او الأمطار الحملية ، أو أمطار التيارات الهوائية الصاعدة ، والنوع الثانى ، الأمطار الأوروجرافية أو أمطار التضاريس ، أما النوع الثالث ، فهو الأمطار الإعصارية ، أو أمطار الجبهات الهوائية .

والنوع الغالب فى أمطار الدلتا والنطاق الساحلى المطل على البحر المتوسط هو النوع الإعصارى . ويصدق النوع الأوروجرافى أو التضاريسى على اقليم سيناء وشمال جبال البحر الأحمر . وقد اثبتت مختلف الدراسات عن مصر واقليم البحر المتوسط بصفة عامة شدة ارتباط سقوط الأمطار بوجود منخفضات جوية علوية باردة (يسمونها أخاديد الضغط المنخفض العلوية) ، وهى التى تسبب اضطراب الجو ، وحدث حالة عدم الاستقرار وسقوط الأمطار فى رخات Showers قد تكون غزيرة ، ومصحوبة أحيانا بالبرعد Thunder وسقوط البرد Hall أيضا (١) .

ويتسبب فى سقوط المطر الإعصارى العادى ، مرور المنخفضات الجوية ، اذ يحدث أن يجذب المنخفض تيارين هوائيين مختلفى المصدر من حيث الحرارة ، كان يأتى تيار هوائى بارد من الشمال ، وتيار هوائى آخر من

(١) كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٥٠ وما بعده .

والنوع الثاني الذي يجمع كمية الطر (مليونتر)

- ۲۵۲ -

الجنوب الحار أو الدافئ ، وحينما يتقابلان تحدث عملية تصعيد للهواء
التالى ، لانه الاخف وزنا ، وحينما يعلو فانه يبرد ، ويتكاثف ما به من
بخار ماء ، فيسقط مطرا ، ويكثر المطر بالطبع حينما يكون الهواء غريز
الرطوبة . ويسقط المطر الاعصارى عند مرور الجبهتين الدافئة والباردة ،
لكن الامطار التى تصاحب وصول الجبهة الدافئة تكون خفيفة ، وتستمر
ماعات قليلة ، وعندما تصل الجبهة الباردة ، يبدأ المطر فى الانهمار غزيرا ،
وتصاحبه عواصف رعد وبرق خصوصا اذا ما صاحب تلك الاحوال وجود
منخفض جوى علوى بارد على نحو ما اسلفنا .

موسم سقوط الأمطار :

هو موسم الشتاء بأشهره الثلاثة ديسمبر ويناير وفبراير ، ويضاف اليها
شهر نوفمبر آخر أشهر الخريف ، وشهر مارس اول أشهر الربيع ، وفى
تلك الفترة تسقط كمية من الأمطار تتراوح بين ٨٠-٩٠% من المطر السنوى .
وأغزر الشهور مطرا هو شهر يناير ، يليه ديسمبر بفارق ضئيل ، وفى
هذين الشهرين يسقط أكثر من نصف كمية المطر السنوية . ويبدأ سقوط
المطر بكميات تقترب من امطار نوفمبر فى شهر أكتوبر ، وينتهى أيضا
بكميات تقترب من شهر فبراير فى مارس وذلك فى بعض محطات الرصد
الساحلية مثل المنصورة ، واسيدى برانى ، ومرسى مطروح ، بورس الحكمة ،
والضبعة .

ويندر سقوط المطر بل ينعدم فى أشهر الصيف الثلاثة (يونية ويولية
وأغسطس) ويقل جدا فى أبريل ومايو من أشهر الربيع ، وفى سبتمبر لول
شهر الخريف ، وتلتصف هذه الشهور بالحرارة المرتفعة والجفاف أيضا .
ولقد تتساقط الأمطار فى شهر يونية ، لكنها قليلة للغاية ، لا تتعدى ملليمترا
واحدا ، ويتم تسجيلها فى محطات مختلفة وعلى فترات متباعدة (الاسكندرية
عام ١٩٠٨ ، الجيزة ١٩٢١ ، الزقازيق ١٩٣١ ، المنصورة ١٩٥٧ ، القاهرة
١٩٥٧) . ومثل هذا يقال عن شهر أغسطس . أما شهر يولية ، فلم تسجل
اية كمية من المطر خلال طوال هذا القرن العشرين ، باستثناء قطرات فى
القاهرة فى عامى ١٩٤١، ١٩٤٦ ، وفى المنصورة عام ١٩٣٨ ، وفى دمنهور عام
١٩٥٧ (١) . وشهير ذلك لاعصار الذى أعقب منخفضا جويا محبا على شمال

(١) فتحى أبو راضى (١٩٧٢) مرجع . جق ذكره ، ص ١٨٢ وما بعدها .

جدول رقم (٨)
الكر مجموع شهرى لكمية المطر (مليمتر)

اسم المنطقة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المسلمون	٥٥ر٢	٤٦ر٠	٥٨ر٩	٢٤ر٢	٣١ر٧	٨٧	اثر	صفر	٢١ر٢	٧٣ر١	٢٧١ر٧	١٣٣ر٩
سبيى برانى	١٧٣ر٩	٤١ر٢	٣٨ر٨	٨٤ر٥	٢٨ر٥	٢٧	اثر	٣ر٥	١٨ر٥	٧٩ر٠	١٢٥ر٧	١١٥ر٣
مرسى مطروح	٤٤ر٣	٥٩ر٣	٧٨ر٧	١٣ر٤	٢٢ر٥	٢٢ر٥	صفر	١٧ر٣	١٠ر٠	٥٥ر٥	١٠ر٢	٧٧ر٣
اسكندرية	١٥٨ر٣	٩٠ر٧	٤٧ر٨	٣٥ر٧	١٥ر٨	٢٠ر٢	صفر	٨ر٨	٢٣ر٢	٤١ر١	١١٧ر٥	١٩١ر٥
بوز سفيد	٥٠ر٩	٣٤ر٩	٣٢ر٥	٣٢ر٨	٢٢ر٨	٢٠ر٢	اثر	٢ر٠	٤ر٤	٨١ر٩	٣١ر١	٧٨ر٤
العريش	١١٤ر٣	٦٩ر٥	٣٧ر٧	٤٢ر٣	٦١ر٠	١٠ر٠	صفر	٥ر٧	١٦ر٠	٥٤ر٠	٩٦ر٠	١٠٥ر٠
ططا	٦٠ر١	٢٤ر٣	١٨ر٤	١٣ر٧	٤٧ر٩	٢١ر٢	صفر	اثر	٥ر٧	٣٩ر٤	٢٢ر٧	٤٨ر٥
القاهرة	٢٨ر٣	١٣ر٥	١٤ر١	١٢ر٧	١٠ر٥	٨ر٤	صفر	اثر	٠ر٠	١٤ر٤	٢٠ر٨	٦٧ر١
المنيا	٦ر٨	١٩ر٢	٣ر٢	٣ر٥	٣ر٥	اثر	صفر	اثر	١ر٢	٦ر٧	٢ر٧	٢ر٢
الفيوم	اثر	٥ر٠	٣ر١	٣ر٥	٣ر٥	اثر	صفر	اثر	اثر	اثر	اثر	٠ر٠
الاقصر	٢ر٠	٣ر١	١ر١	٠ر٣	٠ر٣	٥ر٨	صفر	٥ر٠	١ر٠	١ر٠	١ر٠	١ر٠
السيوة	١ر٠	٠ر٢	٢ر٠	٧ر٢	٥ر٠	اثر	صفر	اثر	١ر٠	٥ر٠	٤ر١	١ر٠
الجيزة	١٢ر٠	٢١ر٤	٢ر١	١٣ر٩	٣٩ر١	اثر	صفر	١ر٩	٢ر١	٩ر٠	٢٥ر٤	٢١ر٧
الفيوم	٣ر٧	١٤ر٠	٢ر٥	١٦ر٠	١٦ر٩	٤ر١	صفر	١ر٣	٦ر٠	١٤ر٠	١٥ر٢	١٣ر٠
الفيوم	٨ر٩	٥ر٠	٢ر٧	١ر٢	٠ر٢	٢ر١	صفر	صفر	١٠ر١	١٠ر١	اثر	١ر٠
الفيوم	٥ر٠	١٠ر٠	١ر١	٢ر٢	٤ر٩	اثر	صفر	صفر	١ر٠	اثر	٢ر٠	٢ر٠
الفيوم	١٣ر٢	٢٧ر٥	١٧ر٩	١٠ر٢	٢٣ر٥	اثر	صفر	اثر	١ر٠	١ر٠	٢ر٠	٢ر٠
الفيوم	١١ر٨	١٠ر٠	٣٦ر٠	٣ر٢	٥ر٨	اثر	صفر	صفر	٢ر٧	١٣ر٠	٢٨ر٣	٣٤ر٠
الفيوم	٢ر١	٥ر٠	٧ر٣	٢٨ر٠	٥ر٨	صفر	صفر	صفر	٢ر٠	اثر	٢ر٠	٢٥ر٧
الفيوم	٠ر٠	٥ر١	٩ر٠	٢ر٠	١ر٥	اثر	صفر	صفر	١٥ر٨	١٥ر٨	٢٤ر٠	١٥ر٠

الدلتا في يوم ٢٨ اغسطس عام ١٩٤٤ ، وتسبب في سقوط امطار غزيرة بلغت ١٠ ملم في الاسكندرية ، و ٢٠ ملم في دمنهور ، و ٤٠ ملم في سخا و ٣٥ ملم في كفر الشيخ . وكان سقوط المطر مصحوبا برياح شديدة السرعة احدثت اضرارا للمحاصيل الزراعية ، وقصفت اشجار الجميز والنخل ، وانهارت بعض المنازل (١) ، هذا واحتمالات سقوط المطر في سبتمبر تشبه ما رايناه في كل من شهرى يونية واغسطس .

كمية المطر :

اغزر اراضى مصر امطارا تتمثل في ساحلها الشمالى الغربى ، وفيه يتراوح معدل الكمية السنوية بين ١٠٥ ملم في السلوم ، و ٢٠٠ ملم في الاسكندرية . وبالاتجاه شرقا في شمال الدلتا يقل المعدل عبر رشيد (١٩٠ ملم) وبلطيم (١٧٥ ملم) ودمياط (١٠٧ ملم) وبور سعيد (٧٣ ملم) . ويرجع ذلك الى توجيه الساحل بالنسبة للرياح الشمالية الغربية والغربية التى تجلب الامطار . فاذا كان الساحل يمتد عموديا على اتجاه تلك الرياح كان مطره غزيرا ، كالحال بالنسبة للاسكندرية مثلا ، اما اذا كان اتجاه الساحل موازيا لاتجاه تلك الرياح فان الامطار تقل ، كما هى حال الامطار فوق بور سعيد .

ورغم ان الساحل الشمالى الغربى هو اغزر جهات مصر امطارا فان هنالك اختلافات محلية تؤثر في كمية الامطار الساقطة ، فالدخيلة مثلا رغم قربها من الاسكندرية ، ليست في موقع مناسب ، لانها تقع على ساحل يتقوس جنوبا بغرب ، فلا تتعامد عليه الرياح الممطرة ، ولذلك تقل امطار الدخيلة عن امطار كل من مرصد كوم الناضورة ومرصد مطار النزهة ، رغم ان الدخيلة تقع غرب كوم الناضورة (الاسكندرية) بتسعة كيلو مترات فقط .

وتتناقص كمية الامطار بسرعة بالاتجاه من الساحل الشمالى نحو الداخل ، لان الرياح الشمالية الغربية تتناقص رطوبتها بالاتجاه جنوب ، فاذا انتقلنا من الاسكندرية ممثلة للساحل الشمالى بمعدل سوى كمية متر

(1) Sutton, L. J. (1948) Rainfall in Egypt. Phys. Depart. Paper No. 53, Cairo. pp. 78-80.

مقداره ٢٠٠ ملم تقريبا ، نجد المعدل في دمنهور يهبط الى ١٨٩ ملم ،
وفي طنطا حوالى ٦٠ ملم ، وفي شبين الكوم ٣٨ ملم . وفي قويسنا نحو
٣٣ ملم ، وفي القاهرة ٢٤ ملم . وفي القسم الشرقى من الوجه البحرى نجد
معدل كمية المطر السنوى في دمياط حوالى ١٠٧ ملم ، تهبط باتجاه الجنوب
الى ٥٣ ملم في المنصورة ، وإلى نحو ٣٣ ملم في الزقازيق ، وإلى ٢٣ ملم
في بنها . وبالمثل يبلغ المعدل السنوى للمطر في بور سعيد حوالى ٧٣ ملم ،
وفي الاسماعيلية حوالى ٣٣ ملم ، ويواصل هبوطه في فايد الى ٢٥ر٥ ملم ،
وفي السويس ١٦ ملم .

وبالاتجاه من القاهرة جنوبا يتضائل المعدل السنوى لكمية المطر ،
فيبلغ في الجيزة ٢٢ ملم ، وفي الفيوم ٩ ملم ، وفي بنى سويف نحو ٨ ملم وفي
المنيا ٤ر٥ ملم ، وفي كل من ملوى واسيوط ٢ر٥ ملم ، وتتضائل الكمية حتى
لا تستحق الذكر في اعالى الصعيد مع ارتفاع الحرارة والجفاف .

وفي سيناء نلاحظ نفس الظاهرة ، فالتناقص في متوسطات كميات
الامطار السنوية يزداد بالاتجاه من الساحل نحو الداخل ، ففي رفح
والعريش يبلغ المتوسط ٣٠٤ ملم ، و ١٠٥ ملم على التوالي ، بينما في تخل
والكونتيتلا ٣٨ ملم ، ٢٧ ملم على التوالي ، وعلى ساحل سيناء الغربى
تتناقص المتوسطات السنوية من الشمال صوب الجنوب ، ففي أبو رديس
يبلغ المتوسط السنوى لكمية المطر نحو ٢٢ ملم ، وفي الطور حوالى ١٠ ملم ،
لكن قد تتدخل ظروف محلية تزيد من المتوسط السنوى فيرتفع الى نحو
٢٤ ملم في شرم الشيخ ، ومن الغريب أن يكون التساقط هنا مركزا في شهر
ديسمبر ، حتى ليكاد أن يكون الشهر الوحيد الذى تتساقط فيه الامطار .

متى يسقط المطر في اليوم الممطر :

تسقط أكثر الامطار بصفة عامة في الصباح ، وفيما بعد الظهر ، خلال
اليوم ، وهذا لا يمنع من سقوط بعض خلال بعض ساعات اليوم . وقد تبين
أن معظم امطار اليوم الماطر في الاسكندرية تسقط في اواخر الليل وفي
الصباح وذلك في ايام الممطرة في فصلى الخريف والشتاء ، أما في فصل
الربيع فان المطر يتركز فيما بعد الظهر . ولا ينطبق هذا النظام على كل

المحطات الساحلية ، فالنهاية العظمى للأمطار اليومية في بور سعيد مثلا تحدث بعد الظهر ، وكذلك الحال في كل من مرسى مطروح والسلوم . أما أكثر كمية من المطر اليومي في الأيام الماطرة في المحطات الداخلية كالقاهرة مثلا ، فانها تكون فيما بعد الظهر .

التفاوت في النهايات العظمى لكميات المطر اليومية :

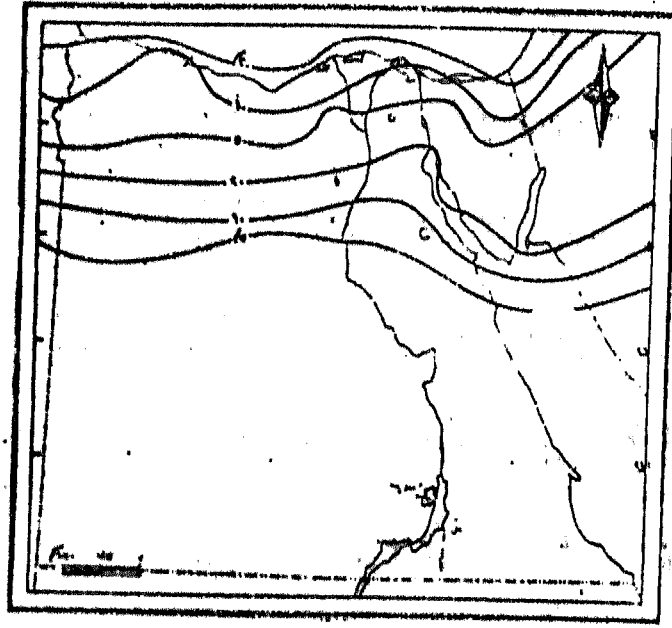
تتفاوت النهايات العظمى لكميات المطر التي تسقط في يوم واحد (٢٤ ساعة) خلال فصل المطر من سنة لأخرى ، فقد يحدث أن تسقط كمية من المطر في يوم واحد تعادل بل تفوق الكمية التي تسقط في شهر كامل بل في سنة بكاملها . ففي معظم محطات الرصد الساحلية ، بل وفي محطات الدلتا قد تتساقط كميات من المطر في يوم واحد تتراوح بين ٤٠ - ٥٠ ملم . وقد حدث أن سقطت كمية من المطر بلغت نحو ١٢٠ ملم في السلوم ، و ١٤٢ ملم في التمد بسيناء في شهر نوفمبر . هذا وتحدث معظم النهايات القصوى لكميات المطر الساقطة في يوم ، وأحيانا في الشهر خلال آخر شهور الخريف وهو شهر نوفمبر ، ويذكر الدكتور كامل حنا (١) أن السبب في ذلك يرجع الى أن اضطراب الجو وعدم استقراره يكون شديدا مع وجود هواء بارد في طبقات الجو العليا ، يقابله هواء دافئ في طبقات الجو السفلى ، إضافة الى ارتفاع نسبة رطوبة الجو في شهر نوفمبر .

والجدير بالذكر أيضا أن شهر نوفمبر يتميز على غيره بسقوط كمية كبيرة من المطر في وقت قصير . فقد أورد «سutton L. J. » عام ١٩٤٨ (٢) جدولاً سجل فيه أقصى كميات مطر سقطت في أقصر وقت ممكن في الاسكندرية ، تبين أن معظمها حدث في شهر نوفمبر ، وبلغت الكمية في كل مرة نحو ٢ ملم في الدقيقة . كما أورد كامل حنا (٣) إحصائية مماثلة تتفق أرقام الاسكندرية فيها مع الأرقام التي ذكرها «سutton» ، كما سجل رقما للقاهرة يزيد على ٢ ملم في الدقيقة (١٢ ملم في ٥ دقائق) .

-
- (١) كامل حنا سليمان (١٩٧٨) ، مرجع سبق ذكره ، ص ٦٠
 - (٢) Sutton, L. J. (1948) : Op. Cit. p. 60.
 - فتحي أبو راضي (١٩٧٢) ، مرجع سبق ذكره ، ص ٢٠٠
 - (٣) كامل حنا سليمان (١٩٧٨) ، مرجع سبق ذكره ، ص ٦٠

جدول رقم (٩)
أكبر كمية مطر تساقطت في يوم واحد (مليمتر)

اسم المحطة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
بور سعيد	١١٠٢	١٥٠٣	١٥٠٩	٢٢٠٨	١٩٠٥	١٩٠١	٠٠٠١	صفر	أثر	٤٠٤	٢٩٠١	١٨٠٠
سدى برانى	٧٠٠٢	٢١٠٠	٣٧٠٠	٣٢٠٢	١٩٠١	١٩٠١	٧٤٠٢	أثر	١٢٠٤	٥٨٠٨	١٢٠٠	٣٧٠٢
السلطوم	٢٨٠٤	٤٤٠٤	٣٠٠٠	٢٧٠٠	١٧٠١	١٧٠١	٢٧٠٢	أثر	٣٠٥	٥٣٠٩	٩٧٠١	٣٣٠١
مرسى مطروح	٢٥٠١	٢٦٠٢	٢٦٠٢	٨٠٠	٢٠٠١	٢٠٠١	٤٧٠٢	صفر	٩٠٠	٥٥٠٥	٧٥٠٥	٥٣٠٥
اسكندرية	٤٧٠٩	٢٨٠٠	٢١٠١	١٣٠٠	٨٠٠٨	٨٠٠٨	٠٠٠٣	أثر	٨٠٠٨	٣٩٠٠	٦٤٠١	٥٤٠٣
العريش	٤٠٠٥	٣١٠٠	٢٤٠٥	١٢٠١	٤٢٠٣	٥٩٠٠	٠٠٠١	صفر	٥٧٠	٥٢٠٠	٣٩٠٢	٣٥٠٠
طنطا	٢٧٠٣	٢٠٠٥	١٠٠٠	١٨٠٠	٢٢٠٥	٢٢٠٥	٢٤٠٢	أثر	٥٧٠	٣٩٠٠	١٧٠٣	٢٧٠٠
الاسكندرية	١٠٠٩	١٠٠٠	٢٠٠٠	٣٢٠٨	٨٠٤	٦٠٠	٢٢٠١	صفر	٠٠٠١	١٣٠٨	١٨٠٥	٥٠٠٠
المنيا	٦٠٨	٩٠٢	٢٠٠٠	٢٠٠٢	٢٠٠٤	٢٠٠٤	٠٠٠١	صفر	٠٠٠١	٦٠٥	٢٠٧	٤٠٤
الاقصر	٢٠٠	٢٠٠٤	٠٠٠١	٠٠٠٢	٠٠٠٤	٠٠٠٤	٠٠٠١	أثر	٠٠٠١	٠٠٠١	٠٠٠١	٠٠٠١
اسوان	٢٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٠	٧٢٠٢	٥٠٠٥	٢٣٠٠	٠٠٠١	صفر	٠٠٠١	٥٠٠	٤٠٠١	١١٠٧
البحرية	٤٠٠١	٢٠٠١	٢٠٠١	١٣٠١	٢٣٠٠	٢٣٠٠	٠٠٠١	صفر	٠٠٠١	٧٠٠	٢٥٠٤	١٣٠٧
الغرافة	٧٠٧	٣٢٠٢	٢٢٠١	٤٧٠٢	١٦٠٠	٢٠٠١	٠٠٠١	صفر	٠٠٠١	٦٠٠	١٥٠٢	٢٠٠٢
الداخلية	٥٠٠	٨٠٠	٠٠٠١	٤٢٠١	٤٢٠١	٤٢٠١	٠٠٠١	صفر	٠٠٠١	٠٠٠١	٠٠٠١	٠٠٠١
النجارية	٢٠٠	٥٠٠	٠٠٠١	١٥٠١	٣٢٠٧	٣٢٠٧	٢٢٠١	أثر	٠٠٠١	٠٠٠١	٠٠٠١	٠٠٠١
السويس	٩٠٩	٥٠٠	٤٢٠١	٣٢٠١	٢٢٠١	٢٢٠١	٠٠٠١	صفر	٢٢٠٧	٤٩٠٢	٣٢٠٢	٢٤٠٢
الطاسور	٥٠٩	١٠٠٠	٢٢٠١	٣٢٠١	٥٠٠١	٥٠٠١	٠٠٠١	صفر	٢٢٠٧	٤٩٠٢	٣٢٠٢	٢٤٠٢
الغردقة	٢٠٢	١٦٠٠	٧٢٠١	٢٢٠١	٤٠٠١	٤٠٠١	٠٠٠١	صفر	٢٢٠٧	٤٩٠٢	٣٢٠٢	٢٤٠٢
القصر	٠٠٠	٠٠٠	٠٠٠	٢٠٠	١٥٠	١٥٠	٠٠٠١	صفر	٢٢٠٧	٤٩٠٢	٣٢٠٢	٢٤٠٢



شكل رقم (٦١)
كمية المطر السنوى

التذبذب فى كميات المطر الشهرية والسنوية :

تتذبذب كميات المطر تذبذبا كبيرا فى توزيعها على اشهر الفصل الماطر ، وكذلك من سنة لآخرى . ويرجع سبب فى ذلك الى أن امطار مصر تسقط نتيجة لتاثير المنخفضات الجوية التى تتناوب من سنة لآخرى فى اعدادها من جهة ، وفى الاوضاع التى تتمركز فوقها ، والفترات الزمنية التى تهابط خلالها فى تلك الاوضاع بالنسبة للاراضى المصرية . فاذا ما تمركز المنخفض فوق قبرص ، كما يحدث فى النصف الشتوى من السنة (الخريف والشتاء) ، فان الساحل الشمالى يتعرض لهبوب رياح شمالية غربية رطبة ، فتتساقط الامطار ، التى سبق ذكرها وتسميتها بامطار الجبهات ، ويصاحبها طقس بارد ، ويمتد تاثيرها لمسافة تصل الى نحو ٥٠ كم فى الداخل ، ثم تضمحل ، فلا يتساقط منها على القاهرة ما لا يزيد على ٣٠ ملم .

وعندما يربط المنخفض فوق فلسطين ، فإن الأمطار تتساقط على الشريط الساحلى الشمالى كله من رفح حتى السلوم ، ويعمم الدلتا والفيوم وقد يتوغل الى مصر الوسطى ، وتسببه الجبهات الباردة الآتية من البنقان . أما إذا ما كان المنخفض فوق سيناء ، فإن الرياح التى يجذبها تأتي من الشمال الشرقى وأخرى من الشمال الغربى ، ولذلك تحدث عمليات حمل سريع للهواء ، فتتكون الغيوم وتتكاثر ، وسرعان ما تتفجر العواصف ، ويحدث البرق والرعد ، وتتساقط الأمطار على مصر الوسطى خاصة فى فصل الخريف . وفى حالة تحرك انخفاض من الصحراء الى صعيد مصر ، فإنه يجذب رياحا شمالية شرقية تجلب المطر الى مدن الصعيد ، وإلى مرتفعات البحر الأحمر ، فتتشأ سيول فياضة ، يتكرر حدوثها كل سنة مرة أو مرتين ، لكن السيول المدمرة لا يتكرر حدوثها الا كل بضعة سنوات مرة (١) .

ولهذه الأسباب نجد تفاوتاً كبيراً فى كميات الأمطار الساقطة من شهر لآخر ، ومن سنة لأخرى ، وكذلك التفاوت فى كميات الأمطار التى تسقط فى شهر معلوم من سنة لأخرى . أفلاسيكندرية مثلاً سقط عليها ٣٠٢ ملم من المطر فى عام ١٨٩٨ ، و ٣١٠ ملم فى عام ١٩٢٧ ، و ٣١٣ ملم فى سنة ١٩٥٧ ، بينما هبطت الكمية إلى ٢٣ ملم فى سنة ١٨٨٧ ، وإلى ٣٣ ملم فى سنة ١٩٣١ ، وإلى ٤٨ ملم فى سنة ١٩٥٨ . وهذا الاختلاف الكبير فى كميات المطر السنوى نجده فى كل محطات الرصد الجوى بمصر (٢) وقيماً يلى أمثلة لمحطات ساحلية وأخرى داخلية :

-
- (١) محمود حامد محمد (١٩٤٧) ، مرجع سبق ذكره ، صفحات ٣٠٨ - ٣١١ .
 (٢) فتحى أبو راضى (١٩٧٢) ، مرجع سبق ذكره ، صفحات ١٩٥ - ٢٠٦ .

المحطة	نهاية عظمى	السنة	نهاية صغرى	السنة
الاسكندرية	٣١٣	١٩٥٧	٤٨٥	١٩٥٨
رشيـد	٣٧٩	١٩٤٨	٢٩	١٩٥٢
دمياط	٢٢٨	١٩٥٣	٣٨	١٩٤٠
بور سعيد	١٧٥	١٩٦٥	١٣٥	١٩٥٨
دمنهـور	١٧٤	١٩٦٤	٢٤	١٩٥٨
طنطا	٩٩	١٩٤٣	٦	١٩٥٨
الزقازيق	١٨٦	١٩٦١	١١	١٩٥٨
بنها	٥٢	١٩٥٧	٥	١٩٤٧
القاهرة	٦٠	١٩٥٧	٩	١٩٤٦

عدد الايام الممطرة في كل شهر :

يحسب اليوم ممطرا اذا سقطت فيه كمية من المطر مقدارها (١) واحد ملليمتر فأكثر والواقع أن مثل هذه الكمية لا تفيد الزراعة البعلية ، فسرعان ما تتبخر قبل أن يفيد منها النبات ، والكمية المناسبة لا ينبغي أن تقل عن ٥ ملم في اليوم ، كما يجب أن تتساقط الامطار في الوقت المناسب ، وبالمقدار الملائم أيضا ، وحينما يشح المطر في بعض السنين يتعرض البدو للقط ، وتنفق اعداد كبيرة من الاغنام .

ومن الجدول الخاص بمتوسط عدد الايام الممطرة ، التي تسقط في كل يوم منها كمية مقدارها (١) واحد ملم فأكثر ، يتضح أن الشريط الساحلى يحظى باكبر عدد من الايام ، وتأتى الاسكندرية في المقدمة بعدد ايام ماطرة مقدارها ٣٠ يوما ، كما يلاحظ أن عدد الايام الممطرة في جميع محطات الساحل الشمالى الغربى يفوق عدد الايام الممطرة بمحطات الساحل الشمالى الشرقى ، وقد سبق أن أوضحنا أن الساحل الشمالى الغربى يحظى أيضا بكميات سنوية من الأمطار تفوق مثيلتها على الساحل الشمالى الشرقى . ويقل عدد ايام سقوط المطر في المحطات الداخلية ، كما يقل مقدار كميات المطر السنوى أيضا . وطبيعى أن يكون شهرا يناير وديسمبر اكثر الشهور عددا في ايام المطر ، فهما معا يستحوذان على نحو نصف عدد الايام الممطرة ، فهما ، كما سبق أن علمنا ، أغزر الشهور مطرا .

جدول رقم (١٠)
متوسط عدد الأيام الماطر (كميته ١٠ ملم أو أكثر)

اسم المنطقة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
السلطنة	٣٣	١٩	١٨	٠٦	٠٧	٠١	صفر	صفر	٠٣	١٩	١٦	٣٠
سجى ليراني	٦٦	٢٥	٢٦	٠٤	٠٨	٠١	صفر	صفر	٠٢	٣١	٣٧	٥٧
مدرسى مطروح	٥٣	٣٥	٢٦	٠٦	٠٧	٠١	صفر	صفر	٠٢	٢٠	٣٥	٥٠
سكنة درية	٧٥	٤٧	٢٨	٠٨	٤٠	صفر	صفر	صفر	٠٣	٢١	٤٣	٧٢
بور سعيد	٣٠	٢٨	٤٣	٠٥	٣٣	صفر	صفر	صفر	٠١	١٠	١٩	٢٥
المعريش	٤٣	٣١	٣٠	٠٧	٠٦	صفر	صفر	صفر	٠١	٢٦	٣٦	٤٤
طنطا	٢٧	٢٠	١٦	٠٩	٠٥	صفر	صفر	صفر	٠١	٢٦	١٢	٢٤
القاهرة	١٩	١٢	٠٦	٠٢	٠١	صفر	صفر	صفر	٠١	٠٤	٠٤	١٤
السويس	١٣	صفر	٢٣	٤٠	٠٢	صفر	صفر	صفر	صفر	٠٢	٠١	٠٤
سحل	١٦	٤١	٢٢	٠٧	٠٢	صفر	صفر	صفر	صفر	٠٣	٠٣	١١
القيامة	٣٨	٤٤	٣٤	٠٨	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	١٢	١٥	٣٠

الثلج :

هو مظهر من مظاهر التكاثف في طبقات الجو العالية ، وشكل من أشكال التكاثف الصلبة ، الذى يتم عندما تصل درجة الندى درجة الصفر وما دونها ، فعندما تنخفض درجة حرارة بعض السحب الطبقيّة المتوسطة أو المزن الطبقي الى ما دون درجة التجمد ، فإن قسما من بخار الماء الذى يكونها يتكاثف حول نويات التكاثف الثلجى ، فى شكل بللورات ثلجية رقيقة تكبر عن طريق الالتحام ببعضها .

ويتألف الثلج من بللورات رقيقة مختلفة الشكل ، سداسية الأضلع ، منبسطة أو مسطحة ، ويصل قطر البلورة نحو سنتيمتر ، وعندما تلتحم البللورات ببعضها ، فإن القطر يزداد ليصل الى نحو ٢.٥ سم ، وعندئذ لا يقوى الهواء على حملها ، فتساقط على سطح الأرض ، ويشترط عند سقوطها انخفاض درجة الحرارة الى ما دون ٤ درجة مئوية ، وكلما انخفضت درجة الحرارة ، كلما زادت امكانية سقوط الثلج ، ولهذا فإن العواصف الثلجية فى الجهات المعتدلة تقترب بالجهات الهوائية الباردة (١) .

وتساقط الثلج على مصر ظاهرة نادرة الحدوث جدا . وفى المرات النادرة التى يتساقط فيها ، يكون البرد شديدا ، بسبب هبوب كتل هوائية غاية فى البرودة من روسيا الى مصر ، ويكون هبوبها مسرعا بحيث لا تعطى لها الفرصة لكى تفقد برودتها بمرورها فوق البحر المتوسط الدافئ المياه ، ولذلك فهي تصل جو مصر منخفضة الحرارة ، فتسحق الفرصة لتساقط الثلوج . وحالما تصل تلك الثلوج الى سطح أرض مصر ، سرعان ما تنصهر بسبب دفئها (٢) .

وقد أحصيت المرات التى تساقط فيها الثلج على الشريط الساحلى ، فوجد أنها ست مرات فقط ، وعلى القاهرة مرة واحدة . وفى جميع هذه

(١) جودة حسنين جودة (١٩٩٧ - طبعة سادسة) 'الجغرافية المناخية والحيوية' ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، ص ٢٩٢ - ٢٩٥ .
(2) Sutton, L. J. (1947) Snow & Hail in Egypt, Weather, Vol. II, London.

المرات كان التساقط خلال شهر فبراير ، باستثناء مرة واحدة حدثت خلال شهر يناير .

ويتساقط الثلج على مرتفعات شبه جزيرة سيناء في كل شتاء ، خاصة في شهرى يناير وفبراير ، وهنا يغطى هامات الجبال فترات طويلة خلال الشهرين المذكورين (١) .

السبرد :

يحدث البرد Hail نتيجة لتكاثف بخار الماء في سحب المزن الركامى التى تمتاز بسمكها الكبير ، وبغناها ببخار الماء ، وبششاط عظيم للتيارات الهوائية .

وتعتمد النظرية التقليدية لتكون البرد على نشاط التيارات الهوائية في سحب المزن الركامى ، فيتكاثف بخار الماء في شكل قطيرات صغيرة من الماء ، لا تلبث أن تتجمد في هيئة كرات صغيرة من الثلج بسبب شدة البرودة، فتبدأ في السقوط الى سطح الأرض بسبب ثقلها، إلا أنها ترتفع مرة أخرى بواسطة التيارات الهوائية الصاعدة الى داخل سحب المزن الركامى الغنى ببخار الماء ، فتتكثف حولها من جديد طبقة أخرى من الماء المتجمد ، وهكذا تعاد هذه العملية عدة مرات الى أن تكبر أحجامها بانقدر الذى لا تقوى معه التيارات الهوائية الصاعدة على حملها ، فتسقط على سطح الأرض بفعل ثقلها، ويبلغ معدل قطر الواحدة من حبات البرد نحو ٥ سم، وأحيانا يتضخم ليصل الى نحو ١٠ سم ، وعندئذ تسمى أحجار البرد Hail Stones .

ونظرا لأن التجارب العملية لم تؤكد هذه النظرية ، فقد ظهرت افكار حديثة تفسر تكون كرات البرد بتكاثف مزيد من قطيرات الماء المتجمدة في المستويات العليا من سحب المزن الركامى حول نويات تكاثف ثلجية ، إضافة الى أن قطيرات الماء الصغيرة في السحاب تتجمد عند ارتفاعها، وتنمو مكونة للبرد عن طريق الالتحام ببعضها .

(١) كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مرجع سبق ذكره ، ص ٦٢ - ٦٣ .

ولكى يتكون البرد في سحب المزن الركامى لابد من توافر عدد من الشروط أهمها أن تتوفر حالة من الاضطراب وعدم الاستقرار الجوى ، وكثرة بخار الماء في الطبقة السفلى من الغلاف الجوى ، واشتداد نشاط التيارات الهوائية المساعدة مع انخفاض شديد في درجات الحرارة (١) .

ويتركز سقوط البرد في أجواء شرقى البحر المتوسط ، ومنها أجواء سواحل مصر الشمالية في أشهر الشتاء ، وأكثر الشهور سقوط برد هي على الترتيب فبراير ، يناير ، ديسمبر ، لكن يحدث أن يتساقط أيضا في أشهر الربيع : مارس ، وأبريل ، ومايو على الترتيب ، وأيضا في شهر أكتوبر ونوفمبر من أشهر الخريف .

ويصاحب البرد كثيرا من العواصف الرعدية ، وحجمه كبير ، بحيث يسبب أضرارا شديدة بالمحاصيل الزراعية ، ومتوسط حجمه في مصر بين ٥ سم و ٢٥ سم ، وتعانى من سقوطه النباتات الرقيقة ، وكذلك أشجار الفواكه التى تبدأ في إخراج البراعم ، وشجيرات الورد والزهور ، خاصة في فصل الربيع حين تحدث عاصفة مرعدة . وقد تصل كرات البرد الى حجم كرات التنس أو البرتقال ؛ لكن هذه الاحجام نادرة الحدوث . وأعلى متوسط لحدوث البرد في مصر يكون في الاسكندرية ، حيث يحدث أربع مرات كل سنة في المتوسط ، ويقل حدوثه بالاتجاه جنوبا ، ومتوسط حدوثه السنوى في القاهرة لا يتعدى ٣ مرات ، ومرات حدوثه عليها تتركز في نوفمبر وديسمبر ومارس (٢) .

أقاليم مصر المناخية

بعد ان درسنا العوامل المؤثرة في مناخ مصر ، وفي ضوء تحليلنا لعناصر

(١) جودة حسنين جودة (١٩٩٧ طبعة سادسة) مرجع سبق ذكره، ص ٢٩٦ - ٢٩٧ .

(٢) ١ - محمود حامد محمد (١٩٤٧) مرجع سبق ذكره، ص ٣٠٧ .

ب - فتحي أبو راضى (١٩٧٢) مرجع سبق ذكره ، ص ٢٣١ - ٢٣٣ .

C - Sutton, L. J. (1947) Op. Cit. pp. 220-221.

مناخها ، يمكننا تقسيم أراضى الجمهورية الى الأقاليم المناخية الآتية :

١ - إقليم السواحل الشمالية :

يدخل هذا الإقليم ، مع التجاوز ، ضمن نوع مناخ البحر المتوسط ، نظرا لأن أمطاره ، رغم قلتها ، يسقط معظمها في النصف الشتوى من السنة ، وتسببها المنخفضات الجوية العرضية التى تعبر البحر المتوسط من الغرب الى الشرق ، وهى المسئولة مع الرياح الغربية فى سقوط الأمطار الغزيرة الشتوية فى أراضى جنوب أوروبا وشمال غرب أفريقيا وسواحل غرب آسيا .

ويعد هذا الإقليم أغزر جهات مصر أمطارا . ومعظم أمطاره تسقط فى فصل الشتاء . وأغزر أجزاء الساحل مطرا يتمثل فى النطاق الشمالى الغربى والاسكندرية . أكثر المحطات غزارة فى الأمطار (٢٠٠ ملم) وتتناقص الأمطار بصفة عامة بالاتجاه منها غربا حتى السلوم ، حيث تبلغ كمية المطر السنوى نحو (١٠٥ ملم) . وبالاتجاه من الاسكندرية شرقا يقل المطر أيضا فيصل المعدل السنوى فى رشيد (١٩٠ ملم) ، وفى بلطيم (١٧٥ ملم) ، وفى دمياط (١٠٧ ملم) ، وفى بور سعيد (٧٣ ملم) ، وفى العريش (٩٧ ملم) .

ويرجع السبب فى هذا التغير فى معدلات الأمطار فى مختلف محطات الرصد الى اختلافات محلية ، كما سبق أن ذكرنا ، من بينها اتجاه الساحل بالنسبة لاتجاه هبوب الرياح الممطرة ، ومدى توغل الساحل فى مياه البحر ودروزه فى مياهه ، وطبيعة الساحل فيما اذا كان منخفضا سهليا ، أو كان مرتفعا نوعا . هذا وتتناقص معدلات كميات المطر السنوية بالاتجاه من الساحل نحو الداخل .

ويتميز مناخ هذا الإقليم باعتدال الحرارة صيفا وشتاء بالنسبة للداخل . وفى الشتاء تتميز محطات الرصد الساحلية بارتفاع حرارتها عن محطات الداخل ، والعكس صيفا اذ تكون اقل حرارة من الداخل . وبالتالي فإن المدى الحرارى فى المحطات الساحلية اقل منه فى المحطات الداخلية . كما ان أكثر شهور حرارة فى النطق الساحلى هو شهر أغسطس ، بينما يكون

شهر يوليو أعلاها في الداخل ، و ذلك بسبب تأثير البحر أيضا ، الذى يتمثل في أمرين : الأول : أن مياه البحر تكتسب حرارتها اثناء الصيف ببطء فلا تظهر الحرارة العظمى الا متأخرة في شهر أغسطس ، اضافة الى تأثير رياح الشمال الملطفة ، بينما اليابس الداخلى يكتسب الحرارة بسرعة ، وتظهر حرارته العظمى في شهر يوليو .

وتصل الرطوبة اقصاها صيفا ، واقلها شتاء ، والسبب في ذلك يرجع الى رياح الشمال التى تهب دواما في فصل الصيف ، فتجلبب الرطوبة من البحر . أما في الشتاء فالرياح متغيرة ، كما أن رطوبة الجو تتساقط مطرا .

هذا ويمكن تحديد اقليم السواحل الشمالية من جهة الجنوب بخط المطر (١٠٠ ملم) الذى يسير تقريبا مع الهامش الشمالى للهضبة المايوسينية ويتوغل في الدلتا الى دمنهور وكفر الشيخ ، وبور سعيد وجنوبى العريش ورفح .

الاقليم الدلتا : ويقع جنوب خط المطر ١٠٠ ملم حتى خط المطر ٢٥ ملم وهو دائرة عرض القاهرة ، ويمكن أن يجد له امتدادا شرقا وغربا بانحرافات معلومة حتى الحدود مع فلسطين شرقا ومع ليبيا غربا . ويعد اقليم الدلتا اقليما وسطا او منطقة انتقال مناخية بين نوع مناخ السواحل الشمالية الشبيه جدا بمناخ البحر المتوسط ، وبين الاقليم الصحراوى الذى يمتد الى جنوبه وتشيع فيه ظروف المناخ الصحراوى الجاف .

ويختلف هذا الاقليم عن سابقه من حيث الحرارة ، فهو أكثر حرارة في الصيف ، وأكثر برودة في الشتاء ، وبالتالي فهو أكثر قارية وتطرفا من اقليم السواحل الشمالية ، كما انه أقل منه رطوبة ، وتصل رطوبته النسبية اقصاها في فصل الشتاء ، خصوصا في شهرى ديسمبر ويناير ، وتقل كثيرا حتى تبلغ نهايتها الدنيا في شهرى مايو ويونيه ، كما أنها تنخفض كثيرا في فصل الربيع اثناء هبوب الخماسين .

ويقل المطر في معدلاته السنوية ، كما يصح أكثر تذبذبا ، وينحط المطر في الشتاء والربيع ، فيما بين شهرى أكتوبر ومايو ، وهو قليل كما

يبدو من جدول معدلات كميات المطر السنوية، وتقل الأمطار بطبيعة الحال بالاتجاه نحو الجنوب .

اقليم مصر الوسطى :

ويمتد من دائرة عرض القاهرة الى حوالى دائرة عرض المنيا . ويبدو التطرف المناخى هنا واضحا . والمطر قليل للغاية ، فمتوسط كمية المطر السنوى فى القاهرة نحو ٢٥ ملم ، وفى الفيوم حوالى ١١ ملم ، وفى بنى سويف ٧٨ ملم ، وفى المنيا ٢ ملم (تسقط فى يناير وفبراير) ، والمطر متذبذب ، وقد لا يصيب المنيا أية قطرة من المطر خلال العام . لكن الاقليم على أى حال يتأثر بالمنخفضات الجوية الشتوية، التى قد تحيد عن مسلكها المألوف ، وتتجه جنوبا ، فتسقط بعض المطر .

وتزداد أعداد ساعات سطوع الشمس ، وتقل نسب التغيم ، كما تنخفض الرطوبة النسبية ، وتهب الرياح الشمالية بانتظام فيما الأوقات القليلة التى قد يضطرب أثناءها هبوبها بسبب تأثير منخفض عابر أثناء الشتاء .

وتتراوح درجات الحرارة بين نهاية صغرى مقدارها ٢١ر٥°م ، ونهاية عظمى مقدارها ٣٨°م وذلك فى فصل الصيف . أما فى فصل الشتاء ، فن متوسط النهايات الصغرى يحوم حول ٦°م ومتوسط النهاية الكبرى يبلغ ٢٠°م.

اقليم مصر العليا :

وهو اقليم المناخ الصحراوى المثالى ، الذى يمتد من دائرة عرض المنيا صوب الجنوب حتى خط الحدود مع السودان . وهنا يشتد المدى الحرارى اليومى والفصلى . وفترات سطوع الشمس مستمرة طوال النهار ، وقد تصل درجات حرارة النهار فى أسوان أثناء أشهر الصيف الى ٤٢°م . وهى درجة غير محتملة لولا جفاف الهواء الذى يخفف من شدة الاحساس بوطئتها . ويصل المدى الحرارى فى الصيف الى ١٦°م ، وليست أسويط ، وحتى المنيا أقل حدة فى ظروف الحرارة القاسية .

ويسود الاقليم هواء جاف ، ولا تسقط الأمطار الا نادرا ، وعلى فترات متباعدة ، كل بضع سنوات مرة ، وبكميات لا تستحق الذكر .

مناخ الجبال :

ونقصد بها جبال سيناء وهضابها الوسطى (العجمة والنتيه) ، وجبال البحر الأحمر الممتدة من مدينة السويس حتى الحدود مع السودان . ومعروف أن الحرارة تتناقص بالارتفاع ، فلا شك أن ذرى الجبال ومنحدراتها العليا أدنى حرارة صيفا وشتاء من حرارة المنخفضات التي تتخللها ، والسهول المحيطة بها .

وبالمثل فإن الجبال مصادد للتساقط ، خصوصا جبال سيناء وهضابها الوسطى التي تتلقى كميات من المطر السنوى تقترب من كميات المطر التي تصيب السواحل الشمالية . كما تتعرض جبال البحر الأحمر لرخاخات من المطر الغزير بين سنة وأخرى . وتتسبب تلك الأمطار سواء منها الساقطة على مرتفعات سيناء أو على مرتفعات البحر الأحمر في أحداث سيول مدمرة .

وتسقط الأمطار على وسط وجنوب سيناء في الفترة من أكتوبر الى مايو ، وتنعدم صيفا . وقد تسقط أمطار غزيرة في الخريف في شهرى أكتوبر ونوفمبر ، فتسبب سيولا جارفة . ويزداد المطر السنوى في شمالى خليج السويس والعقبة عن جنوبيهما . ويسقط المطر على جنوب سيناء في الشتاء ، وقد يكون غزيرا على بعض الجبال خلال اليوم الواحد أثناء هبوب العواصف الممطرة ، حيث تصل كمية المطر أحيانا إلى ٣٠ ملم في العاصفة الواحدة ، وقد تم تسجيل أكبر كمية من المطر سقطت في يوم واحد على جبل سانت كاترين بلغت ٧٦٢ ملم .

وأهم الأودية التي تتأثر بالسيول الجارفة في سيناء هي :

■ وادى العريش الذى يصب في البحر المتوسط .

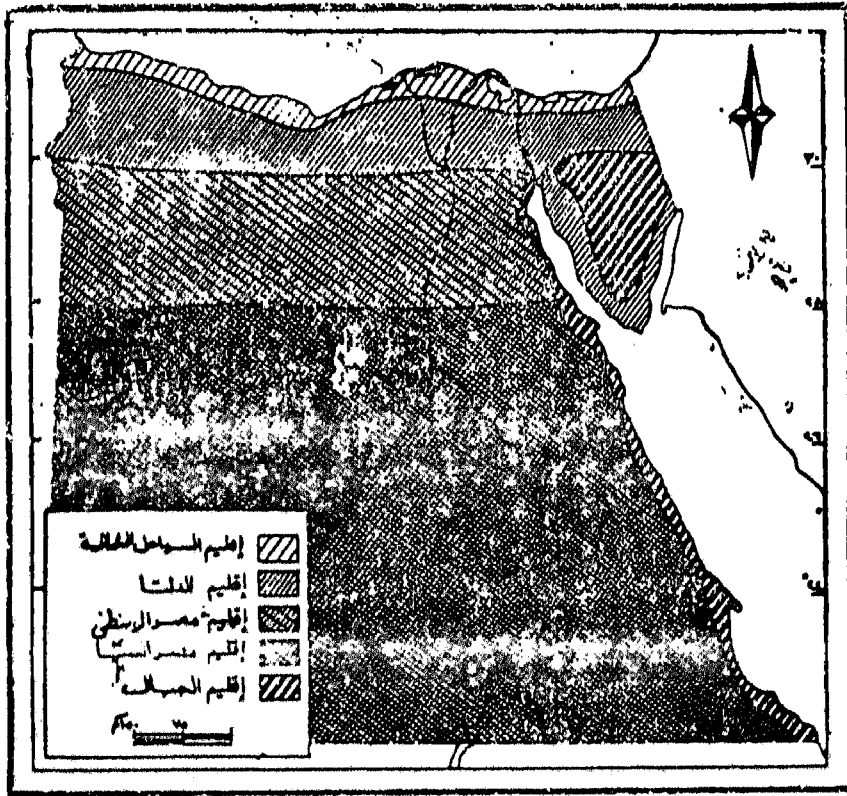
■ الأودية التي تصب في خليج السويس مثل : سدر ، غرندل ، سدرى ،

فسيران .

■ الأودية التي تصب في خليج العقبة مثل : وثير ، نصب ، كيد ،

أم عدوى ، الغاظ الغربى .

وحيثما تتساقط الأمطار الغزيرة على مرتفعات البحر الأحمر ، وعلى الهضاب المتاخمة لها تحدث سيولا جارفة مدمرة ، تتعرض لها بين الحين والآخر مدن قنا ، وإدفو ، وأسوان ، كما حدث في أعوام ١٩٧٥ ، ١٩٧٩ ، ١٩٨٠ ، وكذلك مدن شمال الوادي مثل : الصف ، وحلوان ، والاسماعيلية والسويس في أعوام ١٩٨١ ، ١٩٨٢ ، ١٩٨٧ ، ١٩٨٩ . كما تتعرض القرى السياحية التي تتركز الآن أماكن مختلفة في السهل الساحلى المطل على البحر الأحمر أخطار السيول أيضا .



شكل رقم (٦٢)
أقاليم مصر المناخية

الفصل الرابع

خريطة المستقبل للمعمور المصرى

خريطة المعمور المصرى الحالى :

مصر بلد صحراوى ، يشقه نهر النيل ، مكونا واحة مستطيلة قمعية الشكل ، يسكنها الآن ما يناهز ستين مليوناً من الأنفس . انه النهر الوحيد الذى تمكن من أن ينقل باستمرار قسماً من مياه النطاق الاستوائى ، عبر صحارى غاية فى الحرارة والجفاف ، الى البحر المتوسط ، مسافة تبلغ زهاء ٦٨٢٥ كيلومتراً . وجريان المياه فيه نظامه دقيق ومعلوم ، يسر لساكلى واديه الأدنى ودلتاه توقع أحواله ، ومهد لهم السبل لإنشاء أقدم وأعرق وأرقى حضارة ، أخذت تنمو وتزدهر وتؤثر فى كل الحضارات الأخرى ، وفى تاريخ البشر بعامه .

وحيثما نلقى نظرة على خريطة «المعمور» المصرى الحالى ، نرى السكان يتركزون فى الدلتا وفى الوادى : المثلثان فى الدلتا ، والمثلث فى الوادى على وجه التقريب ، وهما لا يقطعان من أراضى مصر سوى ٣٥٥ كم^٢ ، أو ما يعادل ٣٥% من مساحتها التى تبلغ ٢٠٠-٢٢٠ كم^٢ . ويتبعثر فى أقاليم مصر الكبرى نسبة من السكان لا تكاد تبلغ ٦% فى «شبه معمور» على هوامش الوادى والدلتا ، وعلى امتداد السواحل ، خصوصاً منها المشرقة على البحر المتوسط ، أو فى واحات قصية بالصحراء الغربية . ويمكن القول أن معظم مساحة مصر تدخل فى باب «لا معمور» .

(١) تلفت نظر القارئ العزيز الى أننا فضلنا أن نضع جميع خرائط وأشكال هذا الفصل فى نهايته ، نظرنا لكثرتها ، وحتى لا تكون عائقاً فى سبيل متابعتة للنص ، وهى مرتبة تبعاً لما ورد من معلومات عنها وتفسيرات لها .

وهناك تفاوت في التوزيع والكثافة في مختلف أجزاء «المعمور» ، فتبلغ الكثافة أقصاها في جنوب الدلتا وتقل بالتدريج بالاتجاه شمالا حتى تبلغ أدناها في هوامش الدلتا المستنقعية ، وكذلك بالاتجاه شرقا وغربا في أطرافها شبه الصحراوية . وتزداد الكثافة في الدلتا عنها في الودادى . وفي الصعيد ترتفع الكثافة على جانبي النهر في سهله الفيضى ، وتقل عند هوامشه ، والسهل الفيضى في غربى النهر أعلى كثافة من شرقيه حتى «قنا» . وسنعود لدراسة التفاوت في التوزيع السكانى والكثافة تفصيلا عند الكلام عن المحددات الجغرافية البشرية في إطار كل اقليم من أقاليم مصر الجغرافية.

ويهمنا هنا أن نشير الى البعد الزمنى ، ففي الماضى القريب نسبيا تكمن أسباب هذا التباين في التوزيع والكثافة ، متمثلة في عوامل تغيير بدأت من أوائل القرن التاسع عشر ، واستمرت خلال القرن العشرين ، يمكننا اظهارها بإيجاز شديد فيما يلى :

١ - مشروعات الري والتوسع الزراعى :

شهد القرن التاسع عشر مع بدايات ولاية محمد على ثورة زراعية وعمرانية حقيقية ، نقلت مصر من ظلمات أشبه بالعصور الوسطى ، الى احوال دولة حديثة ، اجتماعيا واقتصاديا وسياسيا . ومنذ انشاء القناطر الخيرية في عام ١٨٣٣ أمكن تحويل قسم من أراضي الدلتا الى الري الدائم وزراعة المحاصيل الصيفية التجارية كالقطن وقصب السكر ، الى جوار المحاصيل الغذائية التقليدية كالقمح والبقول ، وقد تميزت سنوات حكم محمد على وخلفائه وحتى نهاية حكم اسماعيل بتوفر مقومات التقدم والازدهار الاقتصادى زراعيا وصناعيا ، اضافة الى نمو الخدمات الصحية والتعليمية . ويمكن القول أن هذه الظروف المواتية استمرت بدرجات متفاوتة حتى عشرينيات القرن العشرين ، حينما أدركت مصر أن عدد السكان ظل متكافئا مع الانتاج الزراعى حتى حوالى ١٩١٤ ، ثم بدأ التوازن يختل ، فقد توقفت المساحة المزروعة عند الرقم ٥٥ مليوناً من الأفدنة بداية من عام ١٩١٢ وحتى عام ١٩٣٧ ، ولم تزد المساحة المحصولية الا بمقدار العشر ، بينما تضخم السكان بمقدار الثلث . فكان لزاما على

المصريين الاتجاه الى الصناعة ، اذ لا مجال للهجرة والتهجير ، وكانت تلك الفترة بمثابة «ثورة صناعية أولى» أرسى قواعدها محمد على ومن بعده اسماعيل . وحتى منتصف القرن العشرين كانت مصر تنعم بقواعد راسخة في الزراعة ، أعانت تقدمها وضاعفت مساحة محاصيلها ومشروعات رى عملاقة ، الى جوار صناعات متنوعة نامية ، مكنت كلها مصر من تنمية الخدمات الاجتماعية والتعليمية والصحية .

وفي عام ١٩٥٢ قامت ثورة يولية ، فحدثت تحولات جذرية في السياسة والاقتصاد وفي المجتمع ، وأثرت على حركة السكان ونموهم أيضا . فأصدرت قانون الاصلاح الزراعى الأول في ٩ سبتمبر ١٩٥٢ ، الذى غير الخريطة الاجتماعية في ريف مصر ، وأقرت حق كل مصرى في التعليم مجانا ، وقامت بتمصير الاقتصاد المصرى ثم تأميمه ، كما اهتمت الثورة بالصناعة ، الخفيفة منها والثقيلة ، وبالتالي برزت «ثورة صناعية ثانية» .

وينبغى أن لا نغفل «ثورة زراعية ثانية» باتمام بناء «السد العالى» وما ترتب على مخزونه المائى من توسع زراعى أفقى ورأسى ، ومن إضافة مصدر عظيم للطاقة الكهربائية . ومن هذا نرى أن العلاقة بين الموارد الاقتصادية لمصر وسكانها لم تعد قاصرة على المساحة الزراعية وحدها ، وانما تعدتها الى موارد الصناعة التحويلية ، والاستخراجية أيضا . وكان لادخال الصناعة في القرن التاسع عشر وتوسيعها ونمائها في النصف الأول من القرن العشرين ، ثم اسراع خطاها منذ أواسط الخمسينيات ، اثر عظيم في تضخم المدن القديمة كالقاهرة والاسكندرية والمحلة الكبرى ، وتوسيع مدن صناعية أحدث نسبيا مثل كفر الزيات وكفر الدوار والبيضا ، وعدد غير قليل من المدن الحواضر ، كما أنشئت في العقود الثلاثة الاخيرة مدن صناعية جديدة في «شبه المعمور» وعلى هوامش «المعمور» مثل العبور ، العاشر من رمضان ، الأمل ، ١٥ مايو ، والسادات ، والسادس من أكتوبر ، وبرج العرب الجديدة .

٢ - حفر وتشغيل قناة السويس :

بعد زوال هذا العرض الخارجى الذى تمثل في السخرة في حفر قناة

السويس في عهد سعيد ، ثم في عهد اسماعيل ، فيما بين ٢٥ أبريل ١٨٥٩ حين بدأ الحفر وحتى ١٧ نوفمبر ١٨٦٩ حين أفتتحت القناة ، بدأت حركة النقل في القناة تزداد كثافة ، وأنشئ عدد من المدن الجديدة مثل الاسماعيلية وبور سعيد ، كما نمت وتضخمت مدينة السويس ، وتم حفر الترعة الاسماعيلية في عام ١٨٦٠ لتوصيل المياه العذبة الى المعصور على امتداد القناة ، وهي ترعة ملاحية أيضا ، تاخذ من النيل عند شبرا ، وتتجه نحو الشمال الشرقى محاذية لحافة الصحراء حتى تصل وادى الطميلات فتدخله ، وتجرى شرقا حتى تصل الى نفيسة على بعد نحو ٣ كم من الاسماعيلية ، وهنا تتفرع منها ترعة السويس ، وترعة العباسية ، اللتان تغذيان مدينة السويس ومدينة بور سعيد بالمياه . وترعة الاسماعيلية طريق ملاحى هام يربط النيل بقناة السويس ، وقد جرى تطويرها لتتلاءم مع كميات المياه اللازمة لمشاريع استصلاح الاراضى واستزراعها وللتعمير الآخذ فى اطراد النمو .

٣ - طرق النقل الداخلى المائى والبرى :

لقد كان «محمد على» على وعى تام بإمكانات مصر الطبيعية والاقتصادية ، وكان لهذا اثره البالغ فى ارساء قواعد النهضة الاقتصادية والاجتماعية منذ بداية القرن التاسع عشر ، وأثناءه ، ثم خلال هذا القرن العشرين . ومحور النقل من اهم محاور التوسع الاقتصادى والعمرانى . ولاشك ان انشاء شبكة من الترع والمصارف تخدم غرضين أساسيين هما : الزراعة والنقل .

فالتوسع فى التحكم فى مياه النيل وتخزينها يخدم عمليات استصلاح الاراضى على هوامش الدلتا والوادي ، ويؤدى الى قيام مجتمعات عمرانية جديدة ، تدل عليها الحالات العمرانية التى اشتهرت بأسماء مثل : العزبة ، والأبعدية ، والمنية ، والوسية ، والمنشية

وكان لحفر شبكة كبيرة من الترع والمصارف وانتشارها فى أنحاء الدلتا والوادي ، وما صاحبها وازاها من طرق جرى تعبيدها ، أثره فى ظهور مراكز عمرانية جديدة . ولم يكن دور الترع يقتصر على سقاية الاراضى ،

وانما صمم الكثير منها منذ البداية ليكون ملاحيا يخدم حركة النقل المائى الداخلى .

كانت احوال الطرق سيئة اثناء الحكم العثمانى ، وحينما استقرت الولاية لمحمد على قام بإنشاء عدد من الطرق وتمهيدها ، وسميت «بالطرق السلطانية» ومنها الطريق الذى تم رصفه بالحجارة بين القاهرة والسويس ، وكان بمثابة قسم من الطريق الذى يصل بين الاسكندرية والسويس ، وقد صار إنشاء الطرق المرصوفة يسير بخطى وثيدة ، وكان الاهتمام منصباً على الطرق الزراعية الممهدة لكن قد بدأ الاهتمام برصف الطرق اعتباراً من عام ١٩٠٧ حينما بدأ دخول السيارة الى مصر . وتبلغ الآن أطوال الطرق المرصوفة بدرجاتها والطرق الترابية نحو ثلاثين ألف كيلومتر ، لكل منهما النصف تقريبا ، والوجه البحرى أوفر حظاً بطبيعة الحال ، فنصيبه من كل منهما أكبر من نصيب الوادى ، وذلك بسبب اتساع الدلتا وانتشار مراكز العمران حول ترعها المتشعبة بأنحائها . وتتوزع أطوال طرق العرجة الأولى المرصوفة فى مصر بين الدلتا والوادي والصحارى الثلاث تبعاً للنسب الآتية : الدلتا ٣٧٪ ، الوادى ١٤٪ والصحارى الثلاث ٤٩٪ ، ويستثنى من هذه الطرق تلك الموجودة داخل المدن .

وبالمثل كان لادخال النقل بالسكك الحديدية فى مصر اعتباراً من منتصف القرن التاسع عشر ، وبداية تشغيل الجزء الأول من الخط الحديدى الذى يربط القاهرة بالاسكندرية فى سبتمبر ١٨٥٣ ، آثار بعيدة المدى على العمران الحضرى والريفى . فقد نال التغيير حواضر المراكز والمديريات تبعاً للموقع الذى يمر به الخط الحديدى أو بجوارره ، فاضحت مدينة طنطا حاضرة لمديرية الغربية بدلا من مدينة المحلة الكبرى ، وحلت مدينة الزقازيق محل مدينة بلبيس كحاضرة لمديرية الشرقية . وقد واكب مد خطوط جديدة وازدواج المفرد منها ، وإنشاء المعابر اللازمة لها ، تحول فى أهمية مراكز العمران ، فتنطورت قرى صغيرة وتضخمت وأصبحت مدناً مهمة لمرور خط حديدى جديد بها أو ازدواج خط مفرد ، بينما تضاعفت أهمية مراكز عمرانية كبيرة لأنها لم تحظ بتلك الميزة .

٤ - إنشاء وتطوير وانماء الموانى :

اهتمام مصر بالملاحة البحرية فى العصر الحديث بدأ منذ عام ١٨٥٧ حين تأسست شركة باسم «القومبانية المجيدة» ، بغرض تسيير بواخر مصرية فى البحرين المتوسط والأحمر ، تغير اسمها وتبعيتها وحجم أسطولها عدة مرات خلال النصف الثانى من القرن الماضى والنصف الأول من هذا القرن العشرين ، وصارت تعرف باسم «شركة البوستة الخديوية» ، وفى عام ١٩٦١ صار دمجها مع شركات أخرى تحت اسم «المؤسسة العامة للنقل البحرى» .

ورغم طول سواحل مصر على البحرين المتوسط والأحمر ، فإن موانى مصر قديما وحديثا محدودة العدد ، لأن معظم السواحل تظاهرها الصحراء ، وساحل الدلتا قصير ، وغير صالح لإقامة موانى جيدة . وتمركز النقل البحرى الخاص بتجارة مصر الخارجية فى الموانى الثلاث : الاسكندرية ، وبور سعيد ، ودمياط . ولهذا فإن تطوير وانماء هذه الموانى سار بخطوات سريعة ، وقد سبق لنا ذكر إنشاء مدينتى بور سعيد والاسماعيلية ونمو مدينة السويس منذ إنشاء القناة التى سميت باسمها . وتحظى بور سعيد بمشروع شرقى التفرعة ، حيث سيتم إنشاء ميناء عالمى جديد ، يستهدف تنمية المدخل الشمالى الشرقى لقناة السويس ، باستثمارات تبلغ ١٢ مليار جنيه . ويضع المشروع هذا الميناء فى بؤرة التجارة الدولية ، مستغلا الطريق المحورى للتجارة العالمية بين الشرق والغرب ، والمتمثل فى قناة السويس ، أهم ممر ملاحى عالمى . ويقع الميناء على مساحة ٦٠ مليون مترا مربعا ، ويحتوى على منطقة صناعية للتصدير ، ومنطقة خدمات للسفن .

أما موانى العريش ومطروح والسلوم فالنمو العمرانى قد بدأ يحث الخطى فى العقود الأخيرة ، إضافة الى موانى البترول فى سيدى كرير والعلمين . وموانى البحر الأحمر موانى تعدينية ، وبعضها يقوم بوظيفتى التعدين والتجارة . وأهمها فى إطاراد النمو العمرانى على الترتيب مدينة السويس ، التى تنتظر توسعات مستقبلية كبيرة (*) ، ثم سفاجة ، ومن بعدها

(*) ذات تقرير (فبراير ١٩٩٨) إنشاء منطقة صناعية حرة على مساحة تبلغ

موانى رأس غارب ، والغردقة ، والقصير ، ومرسى علم ، وأبو زنيمة ،
والطور ، ومعظمها موانى تعدين ، والعمران مرهون بمدى استمرار
الاستغلال .

٥ - التصنيع والمناطق الصناعية والمدن الصناعية الجديدة :

سبق أن ذكرنا أن الصناعة التى أدخلها محمد على ومن بعده اسماعيل
صادفت طغرتين احدهما فى عشرينيات هذا القرن العشرين ، والثانية فى
النصف الثانى منه . وعلى حين اقتصر التصنيع على الصناعات الخفيفة ،
وتصنيع المنتجات الزراعية ، حتى قيام ثورة يوليو ١٩٥٢ ، اتجه الاهتمام
الى الصناعة الثقيلة فيما بعد الثورة ، وبذلك انفتح مجال جديد ، وأضيف
مصدر هام للاقتصاد المصرى ، ولم تعد الأرض الزراعية هى المجال الوحيد
لتفهم العلاقة بين موارد الاقتصاد والسكان ، بل ينبغى وضع الصناعة فى
الحسبان عند اجراء المقارنة بين أعداد السكان والموارد الاقتصادية ، إضافة
الى المعائد من الصناعة الاستخراجية . ولا شك أن الصناعة بانماطها
وقطاعاتها قد أحدثت ، وما تزال ، تأثيرات مهمة فى حركة السكان وفى
التعمير ، وما تبع ذلك من تحضر متزايد .

وفى ظل لاقتصاد الحر وحتى عام ١٩٥٧ لم تكن توجد سياسة حكومية
للتوطن الصناعى فى مصر ، وابتداء من عام ١٩٦٠ بدأت حركة التصنيع
الحكومى الموجه ، التى رأت نشر الصناعة وتوزيعها إقليميا ، حتى يعم خيرها
اقتصاديا واجتماعيا على مختلف مناطق المعمور المصرى . واقتصر التخطيط
على نشر الصناعات التقليدية فى مختلف اقاليم «المعمور» المصرى ، وهى
صناعة الغزل والنسيج ، وصناعة المواد الغذائية بالإضافة الى صناعة الاسمنت
والأسمدة الكيماوية ، والأخشاب ، والورق .

٢٣٠ كم فى جنوب غرب المدينة ، حيثما سمحت ظروف المكان فيما بين
منطقتى عتاقة والجلالة البحرية فى منطقة تدعى «غبة البوص» شمال
العين السخنة ، وهى مواجهة للبحر بطول ٧٥ كم ، وتسمح بجميع
التوسعات والخدمات المطلوبة للميناء وخلفه .

وقد نشأت تبعاً لسياسة التصنيع الموجه ستة وثلاثون مركزاً صناعياً جديداً ، تم توزيعها على حواضر المحافظات والمراكز الإدارية في الوجهين البحرى والقبلى . وكان نصيب المعمور في الوجه البحرى عشرون مركزاً ، وفى صعيد مصر ستة عشر مركزاً . وتجد سياسة نشر الصناعة وتوزيعها اقليمياً صعوبة غياب المرافق العامة في كثير من اقاليم مصر ، لكن التقدم في هذا السبيل يسير بخطى حثيثة ، فالاهتمام يتزايد بكهربية الريف ، ورصف الطرق المؤدية اليه ، خاصة وأن تصنيع المواد الخام التى ينتجها الريف تعتبر عاملاً مشجعاً لسياسة التوزيع الجغرافى للصناعة . لكن القطاع الخاص ما يزال يفضل انشاء مصانع في المدن الكبرى خاصة في مدينتى القاهرة والاسكندرية طمعاً في زيادة الأرباح ، وفى توفر فرص النجاح لوجود وكفاءة البنية الأساسية ، وسعة أسواق التصريف .

وما يزال التوزيع الاقليمى للصناعة في المعمور المصرى بعيداً جداً عن التوازن ، فلقاهرة تستأثر وحدها بنحو ٤٠% من مصانع الوجه البحرى بما فيه مدن القناة ، وبحوالى نصف عدد عماله ، وعلى مستوى الجمهورية بحوالى ثلث المصانع و ٤٨% من عدد العمال . وتستحوذ الاسكندرية على نحو ١٨% من مصانع الوجه البحرى ، وعلى حوالى ٣٥% من عدد العمال . ويخص الوجه التهلى بما فيه الجيزة من عدد مصانع الجمهورية حوالى ١٨% ، ومن عدد عمال الصناعة بمصر اقل من ١٣% .

من هذا نرى أن الصناعة ، رغم الجهود المبذولة في نشرها ، ما تزال تتركز في العاصمة ، وفي الميناء الاول الذى هو المدينة الثانية ، وتحاول الحكومة ايجاد فرص لنشر الصناعة فيما جاور المدينتين بانشاء مدن صناعية جديدة . ففيما جاور القاهرة أنشئت مدن : السادس من أكتوبر ، و ١٥ مايو ، والأمل ، والعبور ، والعاشر من رمضان . وفيما جاور الاسكندرية نشأت برج العرب الجديدة . وفى كل من هذه المدن الجديدة تم تخصيص مناطق لمصانع الثقيلة ، وأخرى للمصانع الخفيفة ، وتم تزويدها ببنية أساسية . ومن الواضح أن كل هذه المدن الجديدة تقع قريبة من مناطق تركيز المعمور الكثيف السكان العظيم التصنيع في القاهرة

والاسكندرية ، حتى انك تجد العاملين بها يسكنون القاهرة والاسكندرية ،
ويفضلون الرحلة اليومية اليها بوسائل نقل تابعة للمصانع أو بوسائل النقل
العام .

المحددات الجغرافية

وخريطة المعمور المصرى فى المستقبل

التكوين الجيولوجى :

تهدف دراسة التكوين الجيولوجى هنا الى التعرف على ثلاثة أمور هى :

أ - المحتوى المعدنى للصخور وارتباط استغلاله بقيام مراكز عمرانية .

ب - المحتوى المائى للطبقات الصخرية .

ج - التربة : منقولة ومحلية ، والتربات الفيضية فى الوادى والدلتا .

وسنعرض لهذه النقاط الثلاث خلال عرض موجز للمكونات الصخرية

لأرض مصر أثناء تاريخها الجيولوجى الطويل .

تكوينات الزمن الأركى : تغطى من سطح مصر نحو العشر ، لكنها
تكون القاعدة التى تتركز عليها تكوينات الأزمنة اللاحقة . وهى تساهم
بنسبة كبيرة فى بناء جبال البحر الأحمر فيما بين الحدود الجنوبية ودائرة
العرض ٢٨° شمالا ، وبعرض يتراوح بين ٢٠٠ - ٤٠٠ كم ، وتتكون
منها جبال جنوب سيناء ، كما تظهر فى مناطق بجوار نيل أسوان ، ويتكون
منها جبل العوينات . وهى تتألف من صخور صلبة بللورية ، نارية
ومتحولة . وصخورها قيمة كالجرانيت الوردى الذى يستخدم كحجر
زخرفى ، كما يستعمل فى بناء المنشآت الضخمة كالسدود ومنها السد العالى .
وتحوى عروقا من المعادن الفلزية كالذهب والفضة والنحاس والزنك والحديد
والكروم والنيكل والرصاص والقصدير ، وبعض خامات العناصر المشعة ،
ويعدن بعض هذه المعادن فى مواضع معنومة فى مصر .

تكوينات الزمن الأول : تخلق أرض مصر من تكوينات عصوره الأربعة

الأولى ، وتظهر تكوينات متواضعة تتبع العصر الفحمى فى ثلاثة مواضع
هى : أم بجمة - أبو زنيمة فى غرب سيناء ، ووادى عربية ، وسفوح شرقى
الجلالة البحرية فى غرب خليج السويس ، وفى جبل العوينات . وتتألف
تكوينات الكربونى من طبقتين من الحجر الرملى بينهما طبقة جيرية ،
ويبلغ السمك الكلى للطبقات الثلاث نحو ٣٢٠ مترا . وأهم ما يحويه من
ثروة معدنية منجنيز أم بجمة - أبو زنيمة ، وقليل من الفحم .

تكوينات الزمن الثانى : تكوينات الترياسى والجوراسى محدودة لا تزيد
مساحتها على ٤٠٠ كم^٢ ، فى منطقة جبل المغارة بشمال سيناء وشمال شرق
الجلالة البحرية ، وسمك تكوينات الجوراسى نحو ٥٠٠ مترا من الصخر
الرملى والمارل والجير والطفل .

وتغطى تكوينات الكريتاسى ٤١% من مساحة مصر وتتألف من مجموعتين :

■ مجموعة الحجر الرملى التى تعرف بالخراسان النوبى ، وسمكها
الكلى زهاء ١٤٠٠ متر ، وتغطى نحو ٢٨,٤% من مساحة مصر ابتداء من
الحدود مع السودان حتى حوالى عرض قنا ، كما أنها مع المجموعة الثانية
تخفى تحت الصخور الأحدث منها فيما لا يقل عن ٥٠% من مساحة مصر ،
فالبخر الكريتاسى كان يغطى نحو ٩,١% من مساحة مصر . ويتألف الخراسان
النوبى من رمال ضعيفة التماسك ، وهو مسامى منفذ . والخراسان النوبى
مخزن للمياه الجوفية الحفرية التى تستخدم للرى وسقاية الانسان والحيوان
فى الواحات (الوادى الجديد) ، وقد ساعد على حفظ المياه فيه ارتكازه
على صخر القاعدة الأصم ، وبه طبقات الحديد البتروخى المعروف بحديد
أسوان ، والكاولين بوادى كلابشة .

■ مجموعة الحجر الجيرى والطباشير والصلصال ، وسمكها حوالى
٤٠٠ متر ، ترسبت فى الكريتاسى الأعلى ، وترتكز على الخراسان النوبى ،
وتظهر فوق مساحة تقدر بحوالى ١٢,٦% من أرض مصر ، ممتدة شمالى
منطقة توزيع الخراسان النوبى ، كما تشارك فى تكوين هضبة التيه فى وسط
سيناء . وتقع فى منطقة الطباشير الكريتاسى بالصحراء الغربية منخفضات

الوحدات الأربع (الوادي الجديد) وهى : الخارجة ، والداخلة ، والفرافرة ، والبحرية . وتحتوى صخور الكريتاسى النترات والفوسفات التى تشتهر به السباعية والمحاميد فى شرق النيل ، ومنطقة سفاجة - القصير ، ثم هضبة أبو طرطور بين الخارجة والداخلة ، كما يعدن منه حديد أسوان والوحدات البحرية .

تكوينات الزمن الثالث : تغطى حوالى ثلث (٣٣٪) مساحة مصر . وتكوينات الايوسين أكثرها انتشارا ، اذ تغطى نحو خمس (٢٠٣ ألف كم) مساحة سطح مصر وأكثرها سمكا (٧٠٠٠ متر) وتتألف من ثلاث وحدات من الحجر الجيرى الصلب ، الذى تتكون منه معظم الهضاب المرتفعة التى تحف بوادي النيل فيما بين أسنا والقاهرة ، وفى الصحراء الشرقية الهضاب الممتدة من عرض قنا حتى عرض القاهرة - السويس ، وفى الغربية تقصر هضاب الايوسين فى اتجاه الشمال لكنها تتسع غربا حتى الحدود مع ليبيا . وفى سيناء مزقت التعرية طبقات الايوسين بهضبة التيه الى هضيبات شتى .

والحجر الجيرى الايوسينى صلب ومندمج ، لذلك تتركز فيه معظم محاجر الوادى من السباعية حتى أسيوط ، ومن بنى سويف حتى طره والمقطم ، ومنه شيد الفراعنة المعابد والتماثيل والأهرام ، ويستخدم أيضا فى صناعة الحديد والصلب والأسمنت ، وبعض أنواعه المتبلورة تستخدم بديلا للرخام ، وتحتوى صخور الايوسين أيضا على خام حديد الواحات البحرية ، وهو المصدر الرئيسى الذى تعتمد عليه شركة الحديد والصلب الآن بعد توقف الانتاج من مناجم أسوان .

وتغطى تكوينات الاوليوجوسين ١٥٪ (١٦٠٠٠ كم) من مساحة مصر ، أوسعها شريط ممتد فى جنوب غرب القاهرة نحو ٢٠٠ كم ، وشريط ضيق بين القاهرة والسويس ، وتتألف من رمال وحصى ، وسمكها حوالى ٥٠٠ متر ، وتظهر طفوح بركانية ، ومثالها جبل القطرانى بالفيوم ، وأبو زعبل ، ويستخدم البازلت فى رصف الطرق ، وتنتشر فى تكويناته محاجر الرمل والزلط اللازمة للبناء .

وتغطى تكوينات الميوسين ١١٪ (١١٣٠٠٠ كم) من مساحة مصر ،

وتكون هضبة في شمال الصحراء الغربية لا يزيد ارتفاعها عن ٢٠٠ متر ،
وسمكها ٤٠٠ متر ، وتتألف من طبقات من صخور رملية وجيرية ، تتمثل
أيضا في تلال شرقى القاهرة ، وعلى جانبى خليج السويس ، وعلى امتداد
ساحل البحر الأحمر ، حيث يزداد سمكها كثيرا . وتحتوى على الجبس
والمالح الصخرى ، وفي تكوينات الميوسين تكمن ثروة مصر البترولية ،
ويستخدم الجبس فى صناعة المصيص .

وتتوزع تكوينات البلايوسين على مساحة صغيرة تقدر بنحو ٠٦ ٪
(٧٠٠٠ كم^٢) فى ثلاث نطاقات تتمثل فى الساحل الشمالى الغربى وفى منطقة
وادي النطرون وعلى ساحل خليج السويس والبحر الأحمر (رمال وصلصال
وججر جيرى) ، وأخيرا فى وادى النيل الذى أضمخ خليجا بحريا بلايوسينيا
حتى أسنا ، وفيه تراكمت رواسب جير ورمال وصلصال وحصى جلبتها أودية
الصحراويين خاصة الشرقية منهما . وقد شق النيل مجراه فى هذه التكوينات
عقب تراجع البحر البلايوسينى . فتشكلت مجموعة من المصاطب النهرية
على جانبى الوادى .

تكوينات الزمن الرابع : تغطى نحو ١٦ ٪ (٦٥٠٠٠ كم^٢) وهى
سطحية ضحلة من أصول متعددة :

■ **ساحلية بحرية :** وتأخذ شكل سلاسل من التلال تتألف من الحجر
الجيبرى الحبيبي تمتد بمحاذاة ساحل البحر المتوسط ، وترتفع أحيانا
أكثر من ٢٠ مترا . ويقابلها على ساحل البحر الأحمر وخليج السويس
مخطوط الحواجز والشعاب المرجانية . وتنتشر محاجر الحجر الجيري للبناء
فى سلاسل التلال الجيرية .

■ **نهرية :** وتأخذ هيئة مدرجات على جانبى وادى النيل ذات مناسيب
مختلفة ، وتتألف من حصى ورمال ، عاش عليها الانسان الأول قبل أن
يهبط الى الوادى . أما طمى النيل الذى يغطى أرض الوادى والدلتا فقد
أرسب أثناء الهولوسين ، وقد أرسبت مستوياته العليا أثناء العشرة آلاف
سنة الأخيرة . وعليها يتركز العمران .

■ **فيضية:** في الوديان ومنخفضات الصحراء والسواحل ، وفيها يتخلل العمران .

■ **قارية هوائية:** وتتألف من الرمال التي تغطي مساحات واسعة من الصحراء الغربية وشمال سيناء ، وتشكل خطوطا من الكثبان يصل ارتفاعها ٣٠ مترا وأكثر ، وتحركاتها مصدر خطر على العمران .

التربة

تربة الوادي والدلتا :

تتباين أسس تصنيف تربة الوادي والدلتا ، ولعل أبسطها تصنيف «ويلكوكس» الرباعي ، المبني على أساس ما يلحق الأنواع من ضرر بسبب رشح مياه الترغ المرتفعة المنسوب :

■ **التربة الصلصالية السوداء الثقيلة القوام الغميقة:** يتراوح سمكها بين ٦ - ٧ مترا ، وهى غنية بالمواد المغذية للنبات ، ولهذا تناسب القطن على الأخص . وتتوزع في شمال الدلتا ، وفي مناطق أحواضها القديمة ، وفي معظم أراضي الوادي التي كان يعمها الري الحوضي .

■ **التربة الصلصالية السوداء الثقيلة القوام الضحلة:** يتراوح سمكها بين ١ - ٣ مترا ، وترتكز على طبقة رملية . وهى غنية أيضا بالمواد المغذية للنبات . وتنتشر هذه التربة في مناطق توزيع التربة الأولى ، أى في جميع أراضي الوادي والدلتا التي كان يروها الري الحوضي .

■ **التربة الصلصالية الرملية الخفيفة:** وهى غنية منتجة ، وتصلح لزراعة الذرة والمحاصيل الجذرية . ويتفق توزيعها مع امتداد مجرى النيل وفروعه الغابرة والحاضرة ، وكذلك بطول الترغ كبيرها وصغيرها .

■ **التربة الرملية الحصوية:** وتختص بها مناطق ظهور السيلفاه التي تبرز كجزر ناتئة ناهضة بمقدار يصل إلى ١٣ مترا فوق السطح العام لطمي النيل ، وتتوزع في جنوب وجنوب شرق وشرق الدلتا ، كما تظهر هذه التربة على هوامش الوادي والدلتا .

■ تربية أراضى التوسع الزراعى الأفقى : لقد تم وضع مخطط للأراضى بمعرفة المختصين بهيئة مشروعات التعمير والتنمية الزراعية فى عام ١٩٨٥ (أنظر الشكل رقم ٢ ، والجدول رقم ١) ، يتضمن تقريراً عن الأراضى القابلة للاستصلاح والاستزراع بلغت مساحتها حوالى ٢٨١٨ مليون فدان ، موزعة على سبع مناطق هى : سيناء ، شرق الدلتا ، وسط الدلتا ، غرب الدلتا ، مصر الوسطى ، مصر العليا ، والصحراء الغربية . وقسم التقرير هذه الأراضى تبعاً لأولويات الاستصلاح والاستزراع الى خمسة أقسام هى :

- ١ - أراضى تربتها دلتاوية ناعمة النسيج (القوام) ، ومستوية السطح .
- ٢ - أراضى تربتها ناعمة النسيج الى متوسط ، ذات محتوى جبرى ، بعضها مستوى والآخر هين التموج .
- ٣ - أراضى ذات نسيج خشن (صحراوى) ، بعضها مستوى ، والآخر قليل التموج .
- ٤ - أراضى ذات نسيج خشن (صحراوى) مموجة أو متفاوتة التضرس .
- ٥ - أراضى ذات نسيج خشن جداً (صحراوى) لكنها منسوية الى بسيطة التموج .

من هذا العرض المختضب للتكوينات الجيولوجية وما تحويه من موارد اقتصادية يتضح ما يلى :

أن ما اكتشف من موارد مصر المعدنية لا يجعلها دولة تعدينية ، فالمكتشف حتى الآن من النحاس والزنك والرصاص والكروم والتنجستون غير مجز للاستغلال الاقتصادى ، والتعدين فى مجمله لا يسهم فى الاقتصاد القومى إلا بنسبة لا تكاد تذكر ، فقيمة المناجم والمحاجر والملاحات تراوح ٢٠٪ من جملة الناتج القومى . ويساهم الفوسفات والعديد بحوالى ٧٥٪ من قيمة انتاج المناجم . أما منتجات المحاجر فيأتى فى مقدمتها الجبس ، يليه البازلت ثم الألباستر ، فالرخام ، والجير ، ومن الملاحات ملح الطعام ، يليه كبريتات الصوديوم ثم النظرون .

وتجرى أبحاث ودراسات نشطة في مختلف أنحاء مصر لتوفير البيانات الجيولوجية والاقتصادية الدقيقة عن الخامات المعدنية ، لتكون في متناول ايدى المستثمرين المصريين والأجانب خاصة أن سياسة تشجيع الاستثمارات الخاصة والأجنبية في مختلف قطاعات الاقتصاد قد تبشر بمستقبل طيب في قطاع التعدين ، مما يتيح فرص العمل لقطاع مهم من عمال الوجه القبلى بصفة خاصة . ولا شك أن النشاط في مجال الصناعات الاستخراجية يساهم في تعمير أجزاء من صحارى مصر ، مثال ذلك تعدين الحديد في الواحات البحرية ، والذي أنشأ مراكز عمرانية آخذة في النمو والانتعاش ، وبوجد خام الحديد في الطرف الشمالى الشرقى لمنخفض الواحة والهضبة المحيطة به في ثلاث مواقع رئيسية هى :

جبل غرابى وناصر : واحتياطى خام الحديد بهذا الموقع يبلغ ٣٥ مليون طن ، نسبة الحديد به تتراوح بين ٤٥% الى ٣٤% .

منطقة الحديدية : وبها احتياطى يقدر بما يزيد عن ١٣٠ مليون طن بنسبة حديد متوسطها ٥٥% . وقد بدأ استخدام هذا الحديد منذ عام ١٩٧٩ كبديل لحديد أسوان ، لسد احتياجات مصانع الحديد والصلب بأسوان .

منطقة الحارة : ويبلغ اجمالى احتياطى الخام حوالى ٥٤ مليون طن ، ومتوسط نسبة الحديد حوالى ٤٤% .

ويخلق استثمار فوسفات أبو طرطور مركزا عمرانيا جديدا . وفى اعتقادنا أن مراكز عمران التعدين هذه سيكتب لها الدوام ، ولن تتحول الى «مدن اشباح» لأن التعمير الزراعى - الصناعى سيطولها في المستقبل القريب ، بما سيصاحبه من انشاء طرق مرصوفة ، جرى رصف بعضها ، ويجرى رصف البعض الآخر كلما تقدمت مشاريع الزراعة والتعمير التى سيرد شرحها فيما بعد .

ويعتبر البترول جزء من ثروة مصر التعدينية ، لكنه يتفوق على مجمل النشاط التعدينى تفوقا كاملا من حيث الأهمية النسبية للنشاط التعدينى . وإذا كانت مصر تشهد الآن ثورة تعدينية ، فإنها أظهر ما تكون في مجر البترول والغاز الطبيعى . ففي عام ١٩٩٧ أنتجت حقول البترول حوالى ٥٤ ر ٧ مليون طن كما بلغ إنتاج الغاز الطبيعى ومشتقاته ١٣ ر ٥ مليون طن .

وتتوزع حقول البترول والغاز الطبيعي في مصر في ثلاث مناطق هي :
حوض خليج السويس ، وشمال الدلتا والمياه الإقليمية لمصر في البحر
المتوسط فيما بين خطى طول ٣٠° (أبو قير) و ٣٣° (البردويل) شرقا ، ثم
منطقة شمال الصحراء الغربية في شرق وشمال منخفض القطارة . ويجرى
البحث في مناطق متعددة من الصحراء الغربية بحسبان أنها واعدة في مجال
اكتشافات مهمة للبترول والغاز الطبيعي . فقد تم اكتشاف أول حقل بترول
بالقطاع الخاص المصري في منطقة برج العرب ينتج نحو ٣٠٠٠ برميل
يومية ، كما قد تحقق اكتشاف البترول في الوجه القبلى لأول مرة في عام
١٩٩٧ ، فقد أنتج كشف منطقة بنى سويف كميات اقتصادية بلغت ٧٠٠٠
برميل يوميا من أنقى أنواع البترول الخام ، وأكد كشف كوم أمبو وجود
طبقات رسوبية حاملة لبترول درجة جودته عالية .

وعلى الرغم من أن البترول والغاز الطبيعي لا يتيحان فرص عمل
لأعداد كبيرة من البشر ، سواء في أعمال الاستكشاف والحفر والانتاج والنقل
والتخزين والتكرير والتصنيع والتسويق والاستهلاك ، فإنهما على جانب
عظيم من الأهمية بالنسبة للدخل القومي ؛ فقد أضحى البترول يكون
قطاعا غاية في الأهمية في دخل مصر من العملات الأجنبية ، بل أنه حل
محل القطن واحتل مكانته في قائمة الصادرات . وإذا كان انتاج البترول
وتصنيعه لا يقيم مراكز عمرانية بطريق مباشر فإن الدخل منه يسهم في تعمير
مناطق شبه المعمور واللامعمور .

التكوينات الحاملة للمياه :

هي تكوينات التتابع النوبى ، كما سبق أن أشرنا ، وتحسب تركيبيا
مخزنا ضخما للمياه الجوفية متعدد الطبقات ، يحده من جهة الشرق سلاسل
جبال البحر الأحمر ، ومن الجنوب الغربي مكاشف مركب صفور القاعدة
النارية والمتحولة المصلبة ، ومن الغرب تمتد حدود هذا المخزن الضخم عبر
الحدود إلى ليبيا شمالى الاطار الجبلى الصحراوى المشمل في مرتفعات اردى
وعيندى وتيبستى ، أما من جهة الشمال فتمثل المخزن فى البحر المتوسط .
ويبلغ سمك طبقات المخزن المائى النوبى بضع عشرات من الامتار في

أقصى جنوب الصحراء الغربية المصرية ، ويزداد بالاتجاه شمالاً فيصل السمك إلى نحو ١٥٠ متر جنوب الواحات الخارجية ، وإلى حوالي ١٠٠٠ متر في شمال الخارجية ، ثم إلى ما يقرب من ١٤٠٠ متر في منخفض الداخلة ، وإلى حوالي ١٨٠٠ متر في منخفض الواحات البحرية .

وفي اتجاه الشمال الشرقي من منخفض الخارجية والداخلة ، تختفى تكوينات الخراسان النوبى بالتدرج أسفل تتابعات من صخور بحرية الأصل من الطين والطفل والصخور الجيرية والمارل والطباشير والرمال ، وهى تتابعات صخرية تنتمى لأعصر الأزمنة الثانى والثالث والرابع .

ومن الوجهة الهيدروجيولوجية يقسم المخزن المائى الجوفى رأسياً إلى تتابعين رئيسيين يحويان مياهاً حفرية هما : تتابع الخراسان النوبى المحتوى على المياه ، ثم تتابع الصخور الأحداث حتى عصر المايوسين .

وتتابع الخراسان النوبى هو الأهم من حيث الكم ونوع المياه ، ويكاد يمثل المصدر الوحيد للمياه فى مناطق شرق العوينات ، والواحات الخارجية والداخلة ، وغرب الموهوب ، والواحات البحرية ، وآبار أبو منشار ومنخفض الغرافرة ، وواحة منخفض سيوة .

أما تتابع الصخور الأحداث والمتمثلة فى طبقات الصخر الجبرى والطباشيرى والرملى ، فهى أقل أهمية بكثير سواء من حيث الكمية والنوع . وأهم مخزن للمياه فى تلك الصخور ما يوجد منها فى منخفض الغرافرة حيث يعتبر مرزداً لمياه الآبار الضحلة ، وكذلك حال موارد المياه فى سيوة من صخور المايوسين ، والتي تتفجر من خلالها عيون طبيعية وآبار ضحلة .

وبالنظر إلى الخريطة (شكل رقم ٧٥) يتضح أن المياه الجوفية تتجه من الجنوب الغربى عند منسوب ٤٠٠ متر ، من حضيض جبل العوينات ، نحو الشمال شرقى والشمال عبر مناسيب ٣٠٠ متر ، ٢٠٠ متر ، ١٠٠ متر ، إلى أن يصل كنتور مستوى سطح المياه الجوفية (الكنتور البيزومتري) إلى منسوب نصفه أى مستوى سطح مياه البحر إلى الشمال من منخفض القطارة .

مخزن الماء الجوفى النوبى :

تنبغى دراسة هذا المخزن من حيث النشأة والتطور ، وتقدير حجم المياه المخزونة ، وامكانية التغذية المائية السطحية الحالية لتعويض مقادير المياه المسحوبة .

كانت المياه الجوفية وما زالت ، موضوع دراسات مستمرة لتقدير سعة المخازن ، ومدى صلاحيتها للشرب وللاستعمالات المنزلية وللرى . ودراسة مخازن المياه الجوفية ، وتحديد سمك الطبقات الحاوية للمياه ، أمر ليس باليسر ، بل هو صعب للغاية . ولقد أتيح للمؤلف الاطلاع على دراسات مستفيضة لهيئات وشركات كبرى متعددة الجنسيات ، وفى مختلف أراضى المناطق المدارية الجافة من المحيط الى الخليج ، ومن البحر المتوسط الى السودان والصومال ، وعبر فترات زمنية ابتداءً من أواسط الستينيات ، واستمرت حتى الآن (١٩٩٨) ، وتبين أنها جميعا تعطى تقديرات متفائلة للغاية ، يثبت بعد مضى زمن قصير ، قد لا يتعدى فى بعض الحالات عاما ولعدا أو عامين ، أنها تقديرات بعيدة عن الصواب .

ان اكتشاف مخزن مائى جوفى ، يتطلب لاستغلاله معرفة المقادير المائية الحفرية المخزونة فيه ، أى جملة محتواه المائى ، وتقدير كميات المياه التى ينبغي أن تسحب منه دون أن تسبب هبوطا حرجا فى منسوب مياهه ، كما يتطلب الأمر معرفة مقدار التغذية الحالية ، ان وجدت ومواضع حدوثها ، ولا فان المياه كلها تكون من النوع الحفرى أو المعدنى ، وحينئذ تجب الاستفادة منها على أساس أنها مورد غير متجدد وماله للنفاذ .

وتدل كل الدراسات الجيولوجية المائية أن المخزن المائى الجوفى النوبى قديم ، نشأ وتطور خلال فترات مطر تخللت الزمن الثالث خصوصا قسمه الاحدث (النيوجين) ، وأثناء فترات مطر الزمن الرابع ، خصوصا فى عصر اللياسوسين ، فهى إذن مياه حفرية .

وقد جرى تقدير المخزون المائى الحفرى بواسطة عدد من الباحثين ، وكانت النتائج مختلفة عن بعضها اختلافا كبيرا ، ومثال ذلك تراوحت

تقديرات المخزون المائى منخفض الخارجة فيما بين ٦٥ - ٧٥ مليار متر^٣ ،
وتقديرات للدخلة متوسطها ٤٠ مليار م^٣ . وكذلك الحال فى مقدار التغذية
السنية الذى تراوح بين ١٨ - ٣٨٣ مليون مترا مكعبا للخارجة ، وبين
١٤٠ - ١٥٤ مليون مترا مكعبا للدخلة .

والعبرة على أى حال بما يصير إليه الأمر حين الاعتماد على التقديرات
المتفائلة لكميات المحتوى المائى بالمخازن الجوفية فى إطار مشروع كبير هو
«الوادى الجديد» الذى بدأ فى ستينيات هذا القرن العشرين ، بإشراف
هيئة أنشئت وسميت «هيئة تعمير الصحارى» عام ١٩٥٨ . وتركز الاهتمام
بالوحدات الخارجة والدخلة ، حيث تم حفر ٢٥٠ بئرا تمهيدا لإرواء عدة
آلاف من الأفدنة تنمو وتتسع لتشمل ١٥٠ ألف فدان ، جرى استصلاحها .
وكان مقدر للأبار الارتوازية أن تتدفق منها المياه تلقائيا لمدة لا تقل عن ١٥
سنة ، فإذا ببعضها يحتاج للضخ بعد مضى ستة أشهر فقط من بداية تشغيلها ،
مما أدى إلى انكماش المساحات المزروعة ، وتركت أجزاء فسيحة من
الأراضى المستصلحة بدون زراعة ، وبالتالي أعاقه الخطة الزراعية التعميرية
كما كان مقررا لها ، أضيف إلى ذلك أن التركيب الكيمائى للمياه الجوفية
كان له أثره السلبى أيضا . فقد نشأ عن زيادة نسبة الأملاح بسبب كثرة
سحب المياه لتقليل فترة استهلاك البئر من عشر سنوات إلى خمس سنوات ،
وهذا يتطلب حفر آبار جديدة باستمرار ، مما أدى إلى زيادة نفقات
المشروع .

وكان من ضرورى عاده للنظر فى أمر المحتوى المائى للمخازن
الجوفية ، وتعميق الدراسة والبحث فى منطقة شاسعة المساحة تضم صحراء
مصر الغربية وشمال السودان (لمصر شركة تسمى «ريجوا» للبحث عن
المياه الجوفية قامت بالعمل هناك) وشرقى ليبيا (تمت دراسة مصرية هناك
فى السبعينيات) وفى شمال شرق تشاد .

ورغم أن معظم تقارير شركات البحث عن المياه الجوفية تشير إلى
مكانيات تغذية وتعويض سطحية حالية ، تبعا لنظرية كل من جون بون
J. Bell (1927) ، وبوهيلستروم Bo Hellstrom (١٩٤٠) ، فإن الوثائق

لا يؤيدها ، ذلك أن الفرق شاسع جدا بين الاستنزاف الجائر السريع للمياه الجوفية ، وبين التغذية البطيئة جدا ، أن وجدت ، من مياه الأمطار التي تتساقط فوق لاطار الجبلى الصحراوى الجنوبى المتاخم لـصحراء المصرية والليبية ، والتي تمتصها الصخور الرملية ، وطبقاتها هنا رقيقة ضحلة جدا فتأخذ طريقها مع ميل الطبقات العام نحو الشمال والشمال الشرقى ، وتتضائل احتمالات تغذية المخزن الجوفى النوبى من الجنوب ومن الجنوب الشرقى بسبب قلة الأمطار بل ندرتها من جهة ، وقلة سمك الحجر الرملى النوبى من جهة ثانية ، ثم ظهور صخور مركب صخور الأساس النارية من جهة ثالثة . وبالمثل لا نتوقع تغذية من الشرق أى من جبال البحر الأحمر فى وقتنا الحالى ، رغم أنها كانت فى عصور جيولوجية ماضية أكثر ارتفاعا وأغزر مطرا . وبالتالي كان لها دور مهم فى تغذية المخزن الجوفى ، خصوصا أن صخور الحجر الرملى النوبى تعبر النيل الى ما جاورها ، عند طرف المخزن الشمالى الشرقى .

وينبغى أن نشير أيضا الى انعدام تغذية صخور الخراسان النوبى فى صحراء مصر الغربية من مياه النيل ، وهذا ما أكدته مختلف الدراسات الجيولوجية ، والهيدولوجية والهيدروجيوكيميائية .

ولا شك أن الاحتياط واجب ، وكذلك الدقة فى معرفة مقدار وحجم المخزن الجوفى ، وتحديد أقصى كمية من المياه يمكن سحبها دون أن تضر بمستوى الماء فى المخزن ، وتتسبب فى هبوطه ، وفى نزوب الآبار ، فالتخطيط لاستغلال المياه الجوفية ينبغى أن يكون دقيقا ومتوازنا .

والآن وقد ثبت أن مخازن المياه الجوفية الحفرية فى مصر غير كافية لتلبية المتطلبات المائية لمشاريع زراعية وعمرانية ضخمة بل وعملاقة ، فإن الالتجاء الى النهر الخالد أصبح ضرورة زكاه وجود بحيرة السد العالى «بحيرة ناصر» كمورد دائم للمياه لتنفيذ مشروع «توشكا» الطموح الذى يرعاه الرئيس مبارك ، ويدعمه بكل ما أوتى من سلطة وقدرة .

طبيعة الاراضى المصرية :

مظاهر سطح مصر انعكاس لتركيبها الجيولوجى ، فهو الذى حدد

ارتفاع مختلف أجزاء سطحها ، ورسم خريطة تضاريسها ، فاشد أجزاء مصر ارتفاعا أقدمها وأكثرها تطرفا في الجنوب والشرق ، وبالاتجاه شمالا ينخفض السطح مع ميل للطبقات الجيولوجية التي تزداد حداثة في نفس الاتجاه . ولقد سلمت الصخور الرسوبية من تأثير قوى الالتواء والانكسار والبركة الأقل ، بسبب ارتكازها على أساس صخري أركى صلب راسخ ، ولهذا فإنها لم تتعرض لقوى الرقع إلا في الشرق وفي سيناء . بينما بقي معظم أرض مصر متخذة هيئة الهضاب المتواضعة الارتفاع . وما دام سطح مصر يعكس تركيبها الجيولوجي ، فإنه من الممكن تقسيمه إلى أقالييم مرفو - تكتونية .

وإذا كان التركيب الجيولوجي هو السبب في هذا التمايز الإقليمي ، فإن للعوامل المناخية أثرها البين في تأكيد هذا التنوع ، فالأمطار وما يصاحبها من جريان سطحي سيلى أظهر ما يكون في الصحراء الشرقية وسيناء ، بينما يغلب فعل الرياح في الصحراء الغربية ، أما وادي النيل ودلتاه ، وكذلك منخفض الفيوم ، فما تزال تؤثر فيها جميعا قوى النحت والارساب النهري . ويؤثر التفاوت الحراري الكبير في جميع أنحاء مصر ، وتزداد فاعليته بالتوغل في الداخل بعيدا عن السواحل ، بينما يشتمل مساعد التجوية الكيميائية بالاتجاه شمالا وشرقا نحو شواطئ البحرين حيث تزداد الرطوبة ، ويتضح أثرها . وإذا كانت العمليات الجيومورفولوجية المناخية الحالية تقتصر على فعل التفاوت الحراري والجفاف ، فإنها كانت أثناء الزمن الرابع أكثر تنوعا وأشد تأثيرا ، بسبب التغيرات المناخية التي كانت تطرأ على مصر والأرض جميعا .

فقد أدى نمو الجليد وتغطيته ليابس العزوه العليا والوسطى إلى ترحيل النطاقات المناخية الرئيسية صوب دائرة الاستواء ، ونجم عن ذلك إمكانية اقترحام الرياح الغربية وما يصاحبها من أعاصير ممطرة صحارى النطاقات المدارية ، ومنها صحارى شمال أفريقيا ومصر . وكان ذلك هو الحال أبان فترات الجليد ، أما أثناء فترات الدفء ، فقد كانت الأوضاع تعود إلى سيرتها الأولى ، فتراجع النطاقات المناخية متخذة مواقعها الحالية .

ومما لا شك فيه أن فترات المطر أثناء الزمن الرابع ، التى حظيت بها
أرض مصر كجزء من الصحارى المدارية ، كانت بمثابة عامل جيومورفولوجى
على جانب عظيم من الأهمية ، وذلك أن كثيرا من الأشكال الأرضية تحمل
طابع فعل المياه ، وتبعاً لذلك فقد تشكلت أثناء عصر كانت فيه كمية الأمطار
السنية الساقطة كبيرة ، وكان الجريان المائى السطحى أعظم بكثير منه
فى عصرنا الحالى .

وتدبغى الإشارة هنا الى أنه لا يشترط بالضرورة أن يسبب ازدياد
التساقط دائما حدة فى عمليات التعرية ، بل لقد يكون العكس هو الحال فى
بعض الأحيان . وذلك أن كمية صغيرة من المطر الفجائى تأخذ شكل وابل
شديد محدود الأمد ، قد تنشئ سيولا عنيفة قصيرة العمر ، تجرى بسرعة
متدفقة فوق سطح مجرى يخلو من النبات ، قد تحمل كميات هائلة من
الرواسب الى مناطق الارساب ، كما قد تحدث فعلا تحاتيا مؤثرا .
وتشتهر أودية صحراء مصر الشرقية وسيناء بالجريان المائى السيلى فى
عقارب مرور المنخفضات الجوية والأعاصير الضالة ، التى تغزو نطاق جبال
البحر الأحمر وسيناء ، وتسبب الأمطار الفجائية الغزيرة . والمراوح
الفيضية لتلك الأودية مجال مهم للزراعة وامتداد العمران .

وقد يلى عرض لطبيعة أراضى مصر من خلال دراسة لأقاليمها
الجغرافية الأربعة ، وبالقدر الذى يظهر إمكانيات استيعاب معمور جديد فى
المعمور القديم ، أو وجود فرص استثمار اقتصادى للتوسع فى شبه المعمور ،
أو تعمير اللامعمور .

وادي النيل والدلتا :

يتركز معظم سكان مصر فى وادى النيل ودلتاه . وقد بدأ الاستيطان
والتعمير فيهما منذ أن حلت ظروف الجفاف فى الهولوسين ، ووجد الإنسان
هنا تربة فيضية خصبة ، ومورداً مائياً دائماً . وقد جاهد المصريون خلال
القرون فى التوسع الزراعى الأفقى حسبما كانت تسمح به ظروف الفيضان
ومياهه التى كانت تملأ الأحواض كلها أو بعضها ، ثم كانت طفرة التوسع
الأفقى والتوسع الرأسى بادخال الرى الدائم فى عشرينيات القرن التاسع

عشر ، وتواصل الاهتمام بالتوسع الأفقى والرأسى حتى وقتنا الحاضر ، وأصبح الاستمرار فى كليهما فى داخل أراضى واحدة وادى النيل ودلتاه محدودا للغاية ، ويكاد يقتصر على امكانية تجفيف البحيرات الشمالية ، والتضحية بمواردها السمكية .

خريطة المستقبل للمعمور فى الوادى والدلتا :

ان شكل المعمور وتوزيعه آخذ فى التغير والتوسع ، نتيجة لمشاريع الاستزراع فى شرقى الوادى ، حيث تقدر امكانيات التوسع الزراعى بالأجزاء الدنيا من أودية الصحراء الشرقية التى تصب فى النيل بنحو نصف مليون فدان .

كما وأن مشاريع الاستزراع على مياه النيل فى صحارى شرق الدلتا وغربها ، سيجعل للدلتا كقسم من حوض النيل شكلا آخر ، فسوف تتسع على حساب الصحراء على كلا جانبيها ، وتصبح حدودها الشرقية وقد ترسمت خطا يمتد من القاهرة الى السويس ، وعبر قناة السويس الى سيناء حتى رفح ، وعلى الحدود مع فلسطين ، بينما تمتد حدودها الغربية على طول خط يسير من القاهرة الى وادى النطرون ، ثم شمالا بغرب الى السلوم على الحدود المصرية الليبية . وستتضح الصورة بعد دراسة مختلف أقاليم مصر الجغرافية التى تحيط بالوادى وبالدلتا .

الصحراء الشرقية :

تقع بين وادى النيل ودلتاه فى الغرب ، والبحر الأحمر وخليج السويس وقناة السويس فى الشرق ، بين الحدود مع السودان جنوبا حتى نهاية بحيرة المنزلة على البحر المتوسط شمالا وتبلغ مساحتها نحو ٢٢٤ ألف كم^٢ ، ممتدة فى هيئة شريط يبلغ أقصى اتساعه فى الجنوب (٦٠٠ كم) ويضيق فى الوسط (بين ١٥٠ - ٣٠٠ كم) ، وينتهى فى الشمال بالغ الضيق (١٣٠ كم) .

والصحراء الشرقية صحراء جبل ووادى ، وصحراء حمادة ، صخرية جرداء فى المقام الأول ، بينما الزمزال تقل ، ولا تتوفر فى سوى الوديان وساحل البحر الأحمر ، وفى القسم الشمالى فى صحراء شرق الدلتا ، أما

الحصى أو النزير فيوجد مبعثرا في أعالي الاودية ، وفي مساحة حول
أداني وادي قنا .

جبال البحر الأحمر :

تمتد بهيئة سلسلة مستمرة من الحدود مع السودان عند دائرة ٢٢ درجة
شمالا ، حتى رأس خليج السويس عند حوالي دائرة عرض ٣٠ درجة شمالا ،
على امتداد مسافة تبلغ زهاء ٩٠٠ كم ، وهى جبال أركية الصخر ، شديدة
الوعورة ، وشاهقة الارتفاع ، وتتألف من مجموعات من الكتل الجبلية
الممزقة ، تفصل بينها وديان سيلية ، تحتل خطوط انكسارات أصابت
النطاق الجبلى بالطول والعرض ، أثناء فترة الاضطرابات الأرضية التى
أنشأت أخدود البحر الأحمر . وتنتهى فى جبل أم التناصيب (١١١٠ متر)
الجبال البلورية الصخرية الأركية القديمة ، وتبدأ فى الظهور سلسلة أقل
ارتفاعا وأحدث كثيرا ، تتمثل فى الجلالة القبلية والجلالة البحرية ، وجبل
عتاقة ، تمتد جميعا لمسافة ١٥٠ كم ، وتتألف جميعا من صخور جيرية
أيوسينية ، وتظهر الصخور الكريتاسية من الجير والطباشير والمارل
والدولوميات عقد أسافلها .

والجبال ممزقة وعرة ، وقاحلة جرداء ، واستغلالها يقتصر على
التحجير للاستخدام فى البناء والصناعة حيثما سمحت ظروف المكان
والاستغلال بذلك ، كما أنها ظهير للنطاق الساحلى الآخذ فى النمو السياحى ،
فتصبح الجبال مجالا لرحلات سياحية خلال الاودية التى تخترقها .

السهول الساحلية :

ساحل البحر الأحمر صخرى فى معظمه ، وتلاطم أمواج البحر سفوح
الجبال فى كثير من الأماكن ، ولكن قلما نرى ذلك لمسافات كبيرة ، فالجبال
تبتعد عن البحر فى مواقع كثيرة ، تاركة بينها وبينه سهلا ساحليا رمليا
منخفضا ، قرصه أحيانا دالات مروحية رملية عند مصبات الوديان ،
ويتراوح عرضه بين ٥ - ١٥ كم ، ويظهر ذلك خاصة ابتداء من شبه جزيرة
رأس بيناس حتى أقصى الجنوب ، حيث يتسع السهل الى بضع عشرات
من الكيلومترات ، ويضيق السهل فيما بين رأس بيناس وسفاجة ، ثم يختلف

ضيقة واتساعا حتى أواسط خليج السويس ، حين تبدأ سلسلة الجبالتين وعتاقة ، التي تقترب من خط الساحل بشدة ، بحيث لا تترك سهلا ساحليا يذكر ، خصوصا في الشمال . وتتميز الوديان التي تهبط من خط تقسيم المياه في أعالي جبال البحر الأحمر على السفوح صوب البحر الأحمر ، بقصرها ، وشدة انحدارها ، وكثرتها ، ورغم ذلك فإنها مهمة كسبل للمواصلات على اليابس ، كما أن مصباتها في البحر تخلص من الشعاب المرجانية ، مما يتيح مواضع تصلح مراسى وموانى بحرية .

والسهل الساحلى رغم قحولته فإنه واعد في مجال السياحة ، فالعمل قائم على قدم وساق في تعميره وتركته الآن قرى سياحية ، ومستقبله السياحي يبشر بكل الخير ، بحسبان رعايته والعناية بعناصر الجذب السياحي التي يتمتع به ، باطلاله على بحر يزخر بثروة نادرة من مياه نقية رائقة ، تكثر فيها المراجين والأسماك ، وتتنوع اشكالا واللوانا .

والواقع أن ساحل البحر الأحمر يتميز بعدد من الخصائص يفتقر اليها نظيره على البحر المتوسط ، تضيف اليه عناصر جذب سياحي تتمثل فيما يلي :

كثرة الجزر الساحلية : وعددها نحو ٤٠ جزيرة ، منها مجموعة توجد عند مدخل خليج السويس ، وتنتظم في صفوف تقع على امتداد جبل الزيت ورأس جمسة ، وتركيبها الجيولوجى متشابه ، وأهمها : الأشرفى ، ونيم ، جيسوم ، جوبال ، طويلة ، شدوان (شاكر حاليا) والأخيرة أكبرها ، فطولها ١٥ كم ، وعرضها ٥ كم ، وارتفاع أعلى أجزائها ٣٠٠ متر ، وتتكون من صخور بللورية أركية في وسط من الجزر يبلغ عددها ١٩ جزيرة ، تتركب جميعا من صخور ميوسينية . وبالاتجاه جنوبا نقابل جزر الجيفاتين بجوار الفردقة ، وسفاجة بجوار سفاجة ، وإلى الشمال من رأس بيناس وإلى الجنوب منها يتواصل ظهور الجزر المرجانية ، ورغم صغر حجمها ، فإن لبعضها قيمة خاصة في نشأة بعض الموانى والمراسى ، لأنها تحميها من أمواج البحر ، ومثلها سفاجة والفردقة والحلايب . ولجزيرة الزبرجد (مان جون) في جنوب شرق رأس بيناس شأن خاص ، فهي تبعد عن

الساحل بنحو ٧٥ كم ، وتتركب من صخور ميوسينية ترتكز على أخرى رملية متحولة ، وقد تسبب اندساس صخور البيريديوتايت (الزبرجد) في تحول الصخور الجيرية والرملية ، ويبلغ ارتفاع قمة الزبرجد ٢٠٠ متر . ومن الجزر المرجانية جزر الأخوين تجاه القصير ، ودايدالوس تجاه مرسى علم ، وغير خاف ما لهذه الجزر جميعا من أهمية سياحية مستقبلية .

كثرة الشعاب المرجانية : تساعد الظروف الطبيعية والمناخية على وجود المرجان في سواحل البحر الأحمر ، ولهذا تكثر الشعاب والشطوط المرجانية ، كما أن معظم الجزر الصغيرة القريبة من الساحل مكونة من شعاب مرجانية ، بل أن المرجان يدخل في تركيب الجزر الكبيرة البعيدة عن الساحل كجزيرة الزبرجد ، وقد تتراص الشطوط المرجانية في صفوف أو قد تتقطع في جزر صغيرة ، وغنى عن الذكر ما لهذه المراجين المتنوعة الأشكال والألوان من أهمية كبرى كعنصر فاعل من عناصر الجذب السياحي .

عدم وجود مستنقعات ساحلية : كالتى تكثر على ساحل البحر المتوسط ، وما قد يعثر عليه هنا منها قليل محلى لا يؤثر في الصفة العامة للساحل ، ومنها بعض المنافع الصغيرة خلف الساحل فيما بين رأس شقير ورأس غارب .

هضبة الخراسان النوبى :

تمتد بين جبال البحر الأحمر ووادى النيل مسافة متوسطة ١٥٠ كم ، وفيما بين ثنية قنا شمالا والحدود المصرية السودانية جنوبا مسافة تبلغ ٤٧٠ كم ، وتنحدر من ارتفاع ٥٠٠ متر في الشرق ندرجيا الى حوالى ٢٠٠ متر مشرفة على الوادى . وتتكون من الخراسان النوبى الذى مزقته المياه الجارية النابئة في جبال البحر الأحمر والمنحدرة نحو النيل ، وحفرت لنفسها وديانا عريضة متسعة تفترشها الرمال ، أما سطح الهضبات فتخلو من غطاءات الرمال .

ورغم قلة عدد الأودية التى تجرى فوقها نحو النيل ، بالقياس لكثرة الأودية المنحدرة نحو البحر الأحمر ، فإنها أطول بكثير ، ومساحات أحواضها أضخم ، ومراوحها الرسوبية عند مصباتها أوسع وأهم ، فهى تعد

من أراضى التوسع الزراعى الأفقى التى جرى ويجرى استزراعها • وأودية جنوب أسوان تصب جميعا فى بحيرة ناصر ، وهى من الجنوب نحو الشمال على التوالى : مور ، حمد ، كورسكو ، العلاقى (مساحة حوضه ٤٤ ألف كم^٢) ويرجع الفضل فى تكوين سهل كوم أمبو الى وادى الخريط الآتى من الجنوب الشرقى ، ووادى شعيت النابع فى الشمال الشرقى ، حيث يلتقيان فى السهل الذى يمثل دلتا الواديين الكبيرين (طول مجرى الخريط ٣٦٠ كم ، وشعيت ٢٠٠ كم) •

هضبة الحجر الجيرى الايوسينى :

تمتد فيما بين جبال البحر الأحمر ووادى قنا شرقا ووادى النيل غربا ، وفيما بين الطريق الممتد بين قنا والقصر جنوبا حتى جبل المقطم وطريق القاهرة - السويس شمالا ، مسافة تبلغ ٤٧٠ كم • وترتفع الهضبة تدريجيا من علو ٢٠٠ متر فيما جاوز وادى النيل الى ارتفاع يزيد على ٥٠٠ متر فى الشرق ، وهى بهذا الارتفاع أعلى من نظيرتها الايوسينية فى الصحراء الغربية ، كما أنها أكثر ارتفاعا من هضبة الخراسان النوبى الواقعة فى جنوبها ، مما يمثل شذوذا عن قاعدة الانحدار العام لأراضى مصر صوب الشمال ، ولقد يفسر هذا مجرى وادى قنا العكسى •

ويمزق سطح الهضبة عدد عديد من الوديان التابعة الكثيرة الروافد تنحدر غربا نحو النيل • وهى متفاوتة الطول تبعا لضيق الهضبة فى الشمال وفى الجنوب ، واتساعها فى الوسط ، لكنها أقصر من وديان الجنوب وأقل منها مائية ، ذلك لأنها تنبع فى الهضبة الجيرية ذاتها لأقل مطرا من جبال البحر الأحمر ، ورغم هذا فإنها تتميز عن أودية هضبة الخراسان النوبى بالعمق وشدة انحدار الجوانب • وإذا بدانا من الجنوب نقابل وديانا قصيرة كثيرة ، حتى نصل الى وادى أسيوط أو السيوطى الذى ينتهى فى وادى النيل عند أسيوط ، حيث تقع محاجر مهمة للرخام والالباستر • وفيما بين الاسيوط والطرفاء وديان قصيرة ، أما الطرفاء فيصب فى وادى النيل شمال المنيا أقرب لبنى مزار ، وهو أطول وديان الهضبة الايوسينية بعد وادى قنا • وتتوالى الوديان القصيرة حتى نصل الى وادى سنور الذى يصب فى الودادى جنوب بنى سويف بقليل • ومن بعده تجرى وديان قصيرة حتى نصل الى وادى حوف

الذى ينتهى عند حلوان ، ثم وادى دجلة عند المعادى ، ويجرى وادى قنا من الشمال الى الجنوب عكس اتجاه النيل ، ويبلغ طوله من منبعه فى كتلة جبل غريب عند دائرة عرض ٢٨ درجة شمالا حتى مصبه عند قنا حول دائرة عرض ٢٦ درجة شمالا نحو ٣٠٠ كم ، فهو أطول اودية الصحراء الشرقية ، ويتراوح عرضه بين ٥ - ٥٠ كم ، وروافده كثيرة تأتيه من الشرق حيث يكثر المطر . ويبلغ الوادى أقصى اتساعه حول مصبه ، ورواسب حشو الوادى متنوعة ، وتغطى قسمه الأدنى رواسب بلايوستوسينية ، أما دلتاه فمكونة من رواسب فيضية مختلطة بطين النيل ، ويصلح هذا الخليط لصناعة الفخار التى تشتهر بها قرى المنطقة .

صحراء شرق الدلتا :

يجدها جنوبا طريق القاهرة - السويس الصحراوى ، وتنتهى شمالا فى المستنقعات التى توجد جنوبى بحيرة المنزلة ، وتنحصر فيما بين قناة السويس فى الشرق وأراضى الدلتا فى الغرب ، وتتكون فى الجنوب من صخور (الأوليغوسين والمايوسين الجيرية ، وبالاتجاه شمالا تغطى السطح تكوينات بلايوسينية ، ثم بلايوستوسينية من الحصى والرمال ، حتى تظهر رمال ومناطق جنوبى المنزلة ، وتنحدر الصحراء من حوالى كنتور ٢٠٠ متر فى الجنوب الى منسوب الصفر فى بحيرة المنزلة فى الشمال ، متمشية بذلك مع الميل الطبقي ، ومع اعمار التراكيب الصخرية أيضا . وتتميز الصحراء فى قسمها الجنوبى بوجود ثلاثة صفوف من التلال تمتد عرضيا : الأول منها يقع جنوبى طريق السيارات القاهرة السويس ، والثانى بينه وبين سكة حديد القاهرة - السويس ، والثالث الى الشمال منها .

وتشق الوديان لها مسالك فى الصحراء متخذة اتجاهات متباينة بين الشرق والغرب ، وبين الجنوب والشمال ، أهمها وأكبرها الجفرة الذى ينبع فى نهاية هضبة المعازة فى عرض حلوان ، وينتهى شمالا قرب بلبيس . ومن أهم الوديان العرضية وادى الحمرة الذى ينتهى غربا فى رمال غرود الخانكة ، وكثبان الجبل الأصفر فى تخوم الدلتا .

وبالاتجاه شمالا يتراعى سهل حصوى رملى تبرز فيه أحيانا تلال

متواضعة الارتفاع وينحدر انحدارا هينا حتى ينتهى ببخيرة المنزلة . ولا يقطع اتساق السهل سوى وادى الطميلات الذى يمثل فرعاً قديماً لنيل ، يبد عند العباسة فى شمال شرق بلبيس ، وينتهى غربى بخيرة التمساح ، ويبليغ طوله نحو ٥٢ كم ، وعرضه ٧ كم فى المتوسط ، ومساحته ٢٣ ألف فدان ، وتجرى به الآن مياه ترعة الاسماغيلية التى تمتد منطقة قناة السويس بالمياه العذبة .

خريطة المستقبل للمعمور فى الصحراء الشرقية :
من خلال عرضنا لظواهر السطح فى صحراء مصر الشرقية يمكن تلخيص امكانيات التنمية فى النقاط التالية :

■ تقتصر أهمية جبال البحر الأحمر على كونها ظهيرا للسهل الساحلى ، وامكانية استخدامها مزارا ترويحيا للسائحين ، وارتياحها خلال مسالك الوديان العديدة التى تقطعها ، كما وأن الطرق المرصوفة التى تخترقها فيما بين الودادى ومراكز العمران على الساحل تخدم هذا الغرض وتعزز تنميته ، ذلك أن الصحراء الشرقية ثرية بتنوع صخورها المختلفة الالوان والأشكال ، وبفضل ما يتساقط عليها من أمطار ، وما يغطى بعض منحدرات جبالها ، وقيعان أوديتها من نبات ، وما يزرع تلك النقيعان والأحواض الجبلية من آبار ، تعطى للبيئة الطبيعية بعضاً من الحيوية والبهجة اضافة الى روعة جبالها ، وجلال حافاتها القائمة الشاهقة .

واستجابة للتوجه العالمى نحو حماية البيئة وصيانة الطبيعة ، صدر قانون فى عام ١٩٨٣ بشأن المحميات نصيبية فى مصر ، وتم تحديد ١٦ محمية طبيعية تضاف اليها محميات أخرى ، ويتم توسيع القائم منها . والمحمية الطبيعية مساحة من الأرض تتميز بوجود كائنات حية نباتية وحيوانية ، أو ظواهر طبيعية ذات قيمة علمية أو ثقافية ، أو ساحية أو جمالية ، وقد أنشئ بالصحراء الشرقية وهوامشها ست مذب : مدينة جبل عنبه ، وادى العلاقى (محافظة أسوان) الغابة المتحجرة بالمعادى (محافظة القاهرة) وادى لاسيوطى (محافظة أسيوط) ، كيف وادى سنور (محافظة نى سويف) ، محمية أشقوم الجميل .

والمحميات الطبيعية أصبحت رياضة الشعوب المتقدمة ، فمحمية جبل
علبة تمثل صورة فريدة للبيئة الطبيعية في جنوب شرق مصر ، كما تحسب
جيزة جغرافية حيوية . ومحميات الوديان تتميز بتراث متميز :
جيسورفولوجى ، وهيدرولوجى ، وحيوى (نباتى وحيوانى) وبشرى ،
وهنالى .

والغابة المتحجرة أو محمية جبل الخشب ممثلة لشكل غابة قديمة
متحجرة ، تعطى افكارا عن الجغرافيا القديمة لمنطقة ، وتمثل محمية
النجوم الجميل المحميات البحرية الساحلية ، وهى متعددة الاهداف لحماية
البحيرة من التلوث ، وتنمية الثروة السمكية . وقد انتشرت المحميات
الطبيعية ، أو ما يسمى المتنزهات الوطنية في معظم اقطار العالم ،
وأصبحت عناصر جذب سياحى مهمة .

■ السهل الساحلى ينتظره مستقبل طيب ، فحركة التعمير ، وبناء
القرى السياحية تسير حثيثا ، خصوصا مع الاهتمام بوسائل النقل والطرق
والطاقة ، وبناء المطارات ، وعناصر الجذب السياحى الطبيعية متوفرة ،
والتي تتمثل في تنوع الصخور ومظاهر السطح في الظهير الجبلى ، وفي
الساحل والمياه ، وامكانيات ممارسة الرياضات المائية ، والغوص لمشاهدة
المرجين والأسماك ، وزيارة الجزر التي تتركز المياه أمام الساحل ،
اهلة الى ثروته المعدنية خاصة البترول .

■ المراعى الرسوبية عند مصبات الأودية ، وهى هدف التوسع الزراعى
والعمرانى شرقى الوادى الذى يكاد يخلو من مراكز العمران . فان المشاهد
لتحيطه العمران في الوادى سيلحظ أن معظم السهل المنخفض يقع على
الجانب الايسر ، ذلك أن النهر يلتزم في غالب مجراه في مصر الجانب
اليمنى . فالمساحة الزراعية على الجانب الايمن لا تكاد تصل الى سبع
(٧٥ %) مثيلتها على الضفة اليسرى ، وهذا يعنى أن العمران مكثف بكل
ظواهره على اليسرى دون اليمين . فالضفة اليمنى تخلو من الطرق الرئيسية
ومن المدن الكبيرة المهمة ، خصوصا على امتداد الوادى فيما بين قنا
وطوان . والخط الحديدى من القاهرة حتى نجع حمادى يسير بامتداد

الغربية . وبعد نجع حمادى يعبر الى الضفة الشرقية ، لكنه بعد
نا يبدو منعزلة تماما عن مراكز العمران والتركز السكانى فى الضفة
الشمالية . فالمحطات الحديدية لحد مهمة مثل ادفو ، واسنا ، منفصلة عنها ،
بعد على الضفة اليمنى ، وعلى المسافر أن يعبر النهر ليصل اليهما ،
الحال بالنسبة لنقل السلع من المدينتين واليهما . وابتداء من نجع
جنوباً تتركز معظم المدن وغالبية السكان فى الضفة اليسرى .

من هنا تاتى أهمية التوسع الزراعى والعمرانى فى شرق الوادى ،
ر هنا بسبب تحكم التضاريس ، وشدة وضوح حواف الهضبة الشرقية
متصلح المزارع الفيضية ، ذلك أن مصبات الأودية تتميز بتربة
، وبطونتها مستوية السطح فى الأغلب الأعم ، وتحتوى الكثير من
الجوفية ، بحيث يمكن الاعتماد عليها فى الزراعة الى جوار رفع مياه
ألياً الى المناسب المناسبة . وتقدر امكانيات التوسع الزراعى بالأجزاء
من أودية الصحراء الشرقية التى تصب فى النيل بنحو نصف مليون

سهل كوم أمبو خير مثال لاستغلال الأودية ومصباتها ، فهو يتألف
سبق أن ذكرنا ، من التقاء واديين هما شعيت والخريط ، وتزدهر
ل الزراعة الدائمة بالرى من مياه النيل ، وتشغل مساحة تبلغ بضع
ت من آلاف الأفدنة ، تزرع قصب السكر اللازم لمصانع شركة كوم
للسكر .

وقد امتدت الزراعة الدائمة أيضاً فى وادى عباد شرق مدينة ادفو
ة تزيد على ٢٥ كم ، وتتم الزراعة بالرش والرى السطحي . وقد تم
ع الاراضى التى تبلغ مساحتها نحو ثمانية آلاف فدان على قبائل
بدة والبشاريين ، الذين تم توطينهم بها ، كما استصلحت مساحة تزيد
عشرة آلاف فدان فى وادى الخريط ، واتصلت بنطاق قصب السكر
م أمبو .

ومن أهم الأودية التى تنتظر الاستزراع وادى لقيطة ، وبه مائة ألف

فدان هالحة للزراعة على المياه الجوفية ومياه النيل ، وهو احد اودية شبكة ثلاثية تجمع وادى زيدون فى الجنوب ، ولقيطة فى الوسط ، ثم الحمامات فى الشمال ، وتلتقى الاودية الثلاثة عند بير لقيطة . وبالمثل فان وادى قنا يضم مساحات شاسعة هالحة للاستزراع ، على المياه الجوفية ومياه النيل ، اذ تغطيها تربات طينية خصبة ، اضافة الى دلتاه التى يبلغ سمك تربتها اكثر من المترين ، وفيها الآن مساحات زراعية متناثرة .

وامكانيات التوسع الزراعى فى النوبة ، او فى حوض بحيرة ناصر ، او بحيرة السد العالى كبيرة للغاية ، تتراوح بين نصف المليون فدان والمليون ، بل هناك تقديرات تصل الى المليونين . والاراضى هنا ممتدحة للسطح ، فبعضها مسطحات منبسطة ، وبعضها منحدرات هينة او قد تكون شديدة ، وستعتمد الزراعة فى بعضها على الرى الدائم من مياه النيل والبعض الاخر سيروى رىا حوضيا ، وستستخدم المياه الجوفية المستمدة اصلا من مياه البحيرة فى المساعدة على الرى .

نمط المعمور الحديث بالصحراء الشرقية :

الصحراء الشرقية كانت دائما صحراء رعى وتعدى ، والمرعى فقير للغاية ، واحجام القطعان متواضعة ويسودها الماعز ، ثم الابل فالغنم . والرعاة هنا بدو رحل ، ولا توجد حالات عمرانية مستقرة ، وانما مجرد «عش» من اغصان الشجيرات ، تغطيها ابراش سعف نخيل الدوم ، توجد حول الابار والينابيع ، يرتادها البدو كمحطات سقاية وراحة اثناء التجول والترحال . والسكان القليلو العدد (بضع عشرات من الالاف) ينتشرون بكثافة سكانية متدنية ، لا شك تتناقص بالاتجاه شمالا مع قلة المطر وبالتالي فقر المرعى .

واشتهرت الصحراء الشرقية منذ القدم بمحاجرها واحجارها الكريمة ، وتطورت شهرتها الآن وتحولت من المعادن النفيسة كالأذهب والفضة والفيروز والزبرجد ، الى الفوسفات والحديد والبتروى ، وصحب هذا التحول انتقال مراكز التعدين من الداخل الى الساحل . والآن أصبح الساحل والسهل

الساحلى أهم ما فى الصحراء الشرقية . ففيه يتركز العمران والنمو العمرانى لأغراض التعدين والسياحة ، ويواكب هذا العمران الحديث المتنوع الأغراض تيار هجرة من الوادى من الفنيين والعمال ، بينما يبقى البدو أو معظمهم مرتبطين بالرعى المتجول ، وإن كانت نسبة لا بأس بها من شبانهم قد انخرطت فى قطاع الخدمات السياحية .

وإذا كان العمران الحديث على الساحل قد جذب أعدادا من الرعاة الشبان من داخل الصحراء ، فإن التوسع الزراعى على هوامش الصحراء المطلة على الوادى ، تجذب هى الأخرى أعدادا من الرعاة ، وقد حدث أن استقرت مجموعات من العباددة والبشارية على هوامش الوادى ، ابتداء من ثنية قنا جنوبا حتى الحدود مع السودان ، واشتغلت بالزراعة المستقرة فى مختلف الحواجر ، مثل حاجر قنا ، والأقصر ، ودراو ، وحاجر اسنا وادفو . وباحتراف الزراعة يحدث الذوبان والتفكك القبلى .

ويعنى هذا توزيعا جديدا للسكان ، وتغييرا جذريا للكثافات السكانية . فالصحراء يتم تفرغها سكانيا ، بينما هوامشها الشرقية والغربية تجتذب أعدادا متزايدة من البشر ، من الصحراء ، ومن الوادى القديم أيضا .

ومع هذا فإن الصحراء الشرقية ستظل حية بشبكة الطرق الحديثة التى تخترقها ، وتصل هامشها الشرقى وموانى ومراكز عمران ساحلها بمدن الوادى ، تلك الطرق المرصوفة التى سلك بعضها الطرق القديمة التى يرجع عمر بعضها الى أكثر من ثلاثة آلاف سنة (قنا - الأقصر - القصير) . فالصحراء يخترقها الآن سبعة طرق ، أكثرها شمالية طريق القاهرة - السويس ، وابعدها فى الجنوب طريق اسوان - برنيس . وبطول الساحل يمتد طريق للسيارات من السويس الى حلايب حتى الحدود مع السودان . وفى اكتوبر عام ١٩٩٦ تم افتتاح مشروع كبير للسكك الحديدية يربط ميناء سفجة وبلدة الخارجة ومناجم الفوسفات بأبو طرطور ، مروراً بوادى النيل عند مدينة قنا ، ويبلغ طوله ٦٨٠ كم ، الى جانب خطوط فرعية وتوصيلات جانبية يبلغ طولها ١٨٠ كم . وقد جرى ويجرى توصيل أنابيب المياه العذبة من الوادى الى مراكز العمران المتنامية على الساحل .

استزراع صحراء شرق الدلتا :

ينحصر ثلث صحراء شرق الدلتا بين قناة السويس شرقا ، وطريق القاهرة - السويس الصحراوي جنوبا ، وتخوم المعمور في الدلتا غربا .
وفي أراضي الاستزراع بصحراء شرق الدلتا تلتقى الاستراتيجية الزراعية والاستراتيجية العسكرية ، مع الأمن الغذائي والأمن القومي . فقد كانت صحراء شرق الدلتا فراغا عمرانيا أغرى إسرائيل بالعبور عن طريق الشفرة في حرب أكتوبر عام ١٩٧٣ ، ولهذا لابد أن يطولها الاستصلاح والعمران ، قبل نطاق القناة وقبل سيناء .

وتقدر مساحات الاستزراع بنحو نصف مليون فدان ، وتوزع في سهول جنوب بور سعيد ، والحسينية ، وهضبة الصالحية ، بالإضافة الى بضع عشرات آلاف من الأندنة غربى قناة السويس الصالحة للاستصلاح ، ويتطوع البعض الى التوسع في المستقبل الى جنوب الصالحية ، وحتى خط القاهرة - السويس في مساحة تبلغ مليون فدان .

وفيما يلي دراسة موجزة لمشروعين في شرق الدلتا يعتمدان على مياه النيل ، الأول : مشروع الصالحية ، والثاني : مشروع ترعة السلام .

مشروع الصالحية :

يستخدم هذا المشروع كمشروع غرب النوبارية الذي سنذكره فيما بعد ، أحدث ماوصلت اليه التكنولوجيا في الري والزراعة الآلية ، وفي الاقتصاد الزراعى ، والمركب المحصول الذى يركز أساسا على الحضر والفواكه واللحوم والألبان ، وتبلغ مساحة المشروع نحو ٥٧ ألف فدان ، والتربة رملية صفراء صالحة للاستزراع ، لكن الأرض هضبية مرتفعة - وترعة الاسماعيليه هى مورد المياه الأساسى ، منها تضح المياه بالظلمبات الكهربائية العملاقة خلال أنابيب واسعة الى ارتفاعات تتراوح بين ٤٠ - ١٢٠ مترا ، وهو أعلى منسوب وصل اليه الضخ المائى الى الاراض الصحراوية في مصر . ويتم الري بالرش الى اساسا ، بنظام الري المحورى في نحو ٤٠ ألف فدان ، وبالري بالتنقيط في حوالى ١٥ ألف فدان .

والمشروع يهدف أساساً إلى تكثيف الاستغلال الحيوانى من ماشية ودواجن ، ولذلك فإن مركز الثقل فى المركب الزراعى هو الانتاج الحيوانى ، وقد تم استيراد أعداد كبيرة من الحيوانات المنتقة ، لتربيتها فى حظا حديثة ، تعتمد على أحدث طرق التلقيح الصناعى ، وأنشئ الكثير من معامل الألبان ، ومعامل تفريخ الدواجن ، وانتاج البيض .

وقد أنشئت مدينة الصالحية الجديدة لكى تستوعب ١٠٠ ألف نسمة ، ودخل الانتاج منذ بداية الثمانينيات السوق المحلى ، كما خصص خمسه للتصدير . والانتاج متنوع : خضروات ، فواكه ، لحوم ، البان ، دجاج ، بيض . والعمل قائم للتوسع الزراعى الأفقى فى سهل الصالحية ، لتصل المساحة الزراعية الى ٣١١ ألف فدان ، وذلك بعد توسيع ترعة الاسماعيليه ، وحفر ترعة الصالحية بطول ٣٠ كم ، لرى ٢٢٠ ألف فدان من تلك المساحة وتوصيل المياه الى ٦٠٠٠ فدان بمنطقة الجسينية .

مشروع ترعة السلام :

يهدف المشروع الى استزراع نحو ٦٢٠ ألف فدان فى شمال شرق الدلتا وفى شمال سيناء ، على نظام الرى الدائم من مياه النيل . ويقع نحو ثلث هذه المساحة (٢٢٠ ألف فدان) فى شمال شرق الدلتا ، وثناها (حوالى ٤٠٠ ألف فدان) فى شمال سيناء . وتتركز مساحة الاستزراع فى شرق الدلتا فى جنوب وجنوب شرق بحيرة المنزلة ، فى محافظات دمياط والدقهلية ، والشرقية ، والاسماعيليه ، وبور سعيد . ويجرى اقامة ٣٧ مجتمعاً عمرانياً جديداً ، يضم قرى مركزية وأخرى محلية ، ومراكز للرياضة والترويج والسياحة .

والأراضى كلها سهلية ، عكس أراضى الصالحية الهضبية ، وترتبطها خليط بين الرملية الصفراء ، والطينية البحرية . وقد اقتضى الأمر حفر ترعة جديدة ، أطلق عليها اسم «ترعة السلام» ، تأخذ مياهها من فرع دمياط عند بلدة العنانية ، مركز فارسكور بمحافظة الدقهلية ، وتعبّر الى سيناء عبر سحارة ضخمة عند الكيلو ٨٢ ، تتضمن أربعة أنفاق أسفل قناة السويس تمر بها أربع مواسير ، قطر كل ماسورة من الداخل ٥١٠ سم ، لتسير نحو

الشرق عبر سهل الطينة حتى العريش • ويبلغ التصرف اليومي للترعة نحو ١٩ مليون مترا مكعبا ، لاستخدام الري والشرب والصناعة ، تأتي من مياه النيل ومياه الصرف المخلوطة بها بنسبة ١ : ١ وقد لبثت سلامة إعادة استعمال مياه مصر في «السرو» ، و «خادوس» بعد خلطها بمياه النيل للري • وقد انطلقت المياه من الترعة الى سيناء في مناسبة احتفالات أكتوبر ١٩٩٧ (١٩٩٧/١٠/٢٦) • ويبلغ طول ترعة السلام من هاويس دمياط حتى الضفة الغربية لقناة السويس ٨٧ كم •

شبه جزيرة سيناء

السمات الجيولوجية والجيومورفولوجية العامة :

تبلغ مساحة سيناء ٦١ ألف كم^٢ ، أي حوالي ٢٦٢ من مساحة مصر ، وطولها من رأس محمد لأقصى بروز منها في البحر المتوسط نحو ٣٩٠ كم • وعرضها فيما بين العقبة والسويس حوالي ٢١٠ كم • وتتمثل في سيناء معظم أنواع التكوينات الجيولوجية وطبقات الصخور الموجودة في الأراضي المصرية • بل ان تكوينات العصرين الفحمي والجوراسي توجد بها ، بينما تغيب في بقية أراضي مصر • ومركب الركيزة الأركي يظهر في جنوبها على هيئة مثلث مساحته ٧٥٠٠ كم^٢ ، ثم يغيب أسفل الطبقات الصخرية المنتمية لأعصر الأزمنة الأربعة مكونا لاساسها الذي تتركز عليه • وتتعدد بنية شبه الجزيرة كثيرا ، فالفوالق والكسور تكتنف الكتلة الأركية في الجنوب ، كما تحف بهضبة العجمة وهضبة التيه ، ومساحتهما حوالي ١٣ ألف كم^٢ ، بالطول وبالعرض •

وتسود الالتواءات المنتظمة مساحة تبلغ نحو ٧٥٠٠ كم^٢ من منطقة الوسط ، يليها شمالا نطاق يمتد شمالى عرض ٣٠ درجة شمالا تكثر به الانكسارات ، ينتهى بنطاق القباب الذى تزيد مساحته على ١٣ ألف كم^٢ ، يتميز بتلال وجبال مستطيلة يزيد ارتفاعها على ألف متر ، ثم في أقصى الشمال مشرفا على البحر المتوسط يمتد نطاق مساحته حوالي ٨ آلاف كم^٢ من الكتبان الرملية ، وفرشات الرمال • وبحذاء خليج السويس نطاق طوله حوالي ٣٠٠ كم وعرضه بين ١٠ - ٣٠ كم ومساحته حوالي ٨٣٠٠ كم^٢ ، تكتنفه الانكسارات الموازية لساحل الخليج •

وتجمع سيناء بين خصائص كل من الصحراويين الشرقية والغربية من
الوجهة الجيومورفولوجية ، فتأخذ من الصحراء الشرقية كتل الركيزة
الاركية النارية البللورية الجبلية الانكسارية ، وفي العجمة والتيه نجد ظواهر
المعازة ، ويخترق شبه الجزيرة في كل اتجاه ، كما هي الحال في الصحراء
الشرقية ، عدد كبير من الوديان يقطعها الى هضاب وهضيبات ، ونجد في
سيناء من أشكال سطح الصحراء الغربية : الكويستات ، وفرشات الرمال
والكتبان الرملية ، وصحارى الحمى ، والصحارى الصخرية (الحمادة) .

وسيناء غنية بوديانها ~~الصحراء الشرقية~~ ، وهى تركبة عصور المطر،
فلا تجرى بها المياه حاليا الا كل شتاء حينما تتساقط الأمطار ، فتجرى
بها سيولا ، ورغم أنها تمزق وجه شبه الجزيرة فتزيده وعورة ، فإنها تقدم
سبلا طبيعية لاختراقها ، كما تكشف عن المخبوء من ثرواتها المعدنية ،
ومعظم وديانها قصير شديد الانحدار باستثناء وادى العريش ، الذى يطاول
وادى قنا ضخامة ، والوديان التى تنصرف الى خليج العقبة أقصر وأشد
انحدارا من مثيلاتها التى تصب في خليج السويس .

والتصريف المائى من النوع المشع ، اذ تنبع الوديان من وسط سيناء ،
وتجرى في اتجاه الشرق الى خليج العقبة ، وفي اتجاه الغرب الى خليج
السويس ، وفي اتجاه الشمال الى البحر المتوسط ، وغالب التصريف خارجى ،
واقله داخلى وهو تصريف مزدوج ، كما في الصحراء الشرقية ، نحو
البحرين الاحمر والابيض ، وان كان تصريف الصحراء الشرقية الى البحر
المتوسط غير مباشر بواسطة النيل .

خريطة المستقبل للمعمور في سيناء :

قاست سيناء ويلات حروب أربعة متتابة : ١٩٤٨ ، ١٩٥٦ ، ١٩٦٧ ،
١٩٧٣ . واقتطعت من الوطن الام عام ١٩٦٧ ، وعادت اليه عام ١٩٨٢ .
وفي مثل هذه الظروف الصعبة التى بسودها القلق وعده الاستمرار ، تتوقف
محاولات التنمية الاقتصادية والاجتماعية . وتزخر سيناء بشروات طبيعية
متعددة ومتسوعة : رعى ، وريادة ، وصيد السمك ، وصناعة السياحة ،
ثم التعدين .

موارد المياه للرعى والزراعة :

سيناء هى أغزر صحارى مصر مطرا ، والشريط الساحلى هو أغزر شبه الجزيرة مطرا ، ويقل المطر من الشمال الى الجنوب ، لكنه يعود الى الكثرة فى أقصى الجنوب الجبلى المرتفع ، فالمطر اعصارى وتضارىسى ، ويسقط شتاء بهبوب الرياح الغربية واعاصيرها ، وكذلك فى الخريف وفى الربيع بسبب الرياح الشرقية . ورغم تفاوت كمية المطر السنوى تفاوتاً كبيراً ، فإن متوسط الكمية الساقطة تجعل أجزاء من سيناء أقرب ما تكون لشبه الصحراء ، او لمناخ شبيه بمناخ البحر المتوسط ، ذلك أن متوسط كمية الأمطار الساقطة فى رفح تبلغ ٣٠٤ ملم ، وفى العريش ١٠٤٧ ملم ، وفى القصيمة ٩٧١ ملم ، وتقل بالاتجاه غرباً (بور سعيد المجاورة ٧٣ ملم) وجنوباً (الاسماعيلية ٣٧٧ ملم ، السويس ٢٤٧ ملم ، أبو رديس ٢١٥ ملم ، الطور ١٠٤ ملم ، نخل ٣٨٣ ملم ، طابا ٢٧٧ ملم ، سانت كاترين ٦٢ ملم ثم الشيخ ٢٣٨ ملم) .

وموارد المياه اذا هى مياه مطر ووديان ، ومياه جوفية وعيون وآبار ، وتستخدم طرق للاستفادة من المياه السطحية تتمثل فى العقوم والهرابات (ضاريج) والسدود والعيون . بينما يستفاد من المياه الجوفية عن طريق الآبار والخذناق ، وينتشر فى سيناء حوالى ٤٠٠ بئر سطحي ، ١٧٠ بئراً عميقاً ، واحد عشر خندقاً ، وثلاثة وثلاثون عينا ، وحوالى ٥٠ صهريجاً (هراة) . وموارد المياه على هذا النحو موارد محدودة ومتواضعة ، والتنمية الزراعية والعمرائية تحتاج لادخال مورد دائم بالإضافة الى موارد مياه المطر والمياه الجوفية .

وفكرة ادخال مياه النيل الى سيناء فكرة ترجع الى بداية الخمسينيات لكن العمل تعثر ثم توقف بحرب ١٩٦٧ . وبعثت الفكرة من جديد فى شكل مشروع عملاق ، بدأ العمل به عام ١٩٩٤ ، وسيتم فى عام ٢٠١٧ . وقد دخلت مياه النيل الى سيناء فى أكتوبر ١٩٩٧ عن طريق ترعة السلام - الشيخ جابر ، على نحو ما ذكرنا من قبل .

وتعبر المياه الى سيناء أسفل القناة بنحو ٤٢ متراً ، لتروى ٤٠٠ ألف

فدان ، يتم استصلاحها واستزراعها حول مسار التربة التي تسمى في سيناء
تربة الشيخ جابر الصباح ، الذي ساهم في تكاليف انشائها ، وطولها في سيناء
١٥٥ كم حتى وادي العريش .

والمساحة الزراعية موزعة على سهل الطينة (٥٠ ألف فدان) وفي جنوب
القنطرة شرق (٧٧ ألف فدان) وفي كل من منطقتي رابعة ويثر العبد (٧٠
ألف فدان) وفي كل من منطقتي السر والقوارير (١٣٥ ألف فدان) .
ويتضمن المشروع في سيناء انشاء مجمعات زراعية وصناعية ضخمة ، تعتمد
الزراعة فيها على دورة زرع خاصة ، بحيث تعتمد على محاصيل تقليدية
وأخرى للتصدير ، فتتم زراعة محاصيل الحبوب والعلف ، والقطن ،
والأرز ، والخضر ، والفواكه ، والمواالح ، ونباتات طبية وعطرية .

وسيتم سحب ٢١١ مليار م^٣ من مياه النيل ، و ٢٣٤ مليار م^٣ من مياه
المصارف ، بنسب ملوحة للمخلوط فيما بين ٧٠٠ - ٨٠٠ جزء في المليون ،
ويبلغ اجمالي الاحتياجات المائية لجملة المساحة في غرب وشرق قناة
السويس ٤٤٥ مليار م^٣ ، بالإضافة الى مياه المطر والمياه الجوفية .
وتستهدف خطة الاستزراع والتعمير زيادة عدد سكان سيناء من نحو ٣٠٧
ألف نسمة تبعاً لتعداد ١٩٩٦ ، الى ٣٢٢ مليون نسمة حتى عام ٢٠١٧ ،
ونشر معمور متكامل في مجالات الزراعة ، والتعدين ، والصناعة ،
والسياحة ، وتتكلف خطة تعمير سيناء على هذا النحو ما يزيد على ٧٥
مليار جنيه .

وفيما يخص النبات للرعى : فان سيناء أغنى صحارى مصر نباتا ،
لأنها أعزرها مطرا ، وأقلها قارية . فالغطاء النباتى نجده بنسب متفاوتة
في بعض البقاع المناسبة ، رغم أن النبات بعامة من نوع النبات الصحراوي ،
فان نوع النبات الرطب ينتشر في المناطق المرتفعة والأودية الجبلية ،
وتتكاثر الأشجار والشجيرات أحيانا في شكل آجام كما في وادي فيران ،
وتكثر أشجار الأثل والسنت ، الى جوار النخيل ، وفي أقصى الجنوب نجد
تدرجا نباتيا على سفوح الجبال خاصة جوانبها المواجهة للشمال والمعرضة

للرطوبة والمطر . ويتميز نبات سيناء بالتنوع ، فلقد تم احصاء ٥٢٧ نوعا ،
منها الربع ميزة يختص بها نبات سيناء على غيره في مختلف بقاع مصر .

ورغم أن معظم سكان سيناء كانوا حتى عهد قريب يحترفون الزراعة
أساسا ، فإن مأساة شبه الجزيرة كأرض للمعارك في الصراع العربى
الاسرائيلى ، قد عمقت الصلة بين سكانها وسكان الدلتا والوادي . فقد
اقتضت ظروف الحروب تهجير أعداد كبيرة منهم ، فتم الاختلاط بينهم
وبين الزراع فى القرى ، فتعلموا منهم حرفة الزراعة ، التى مارسوها حينما
عادوا الى ديارهم ، ولذلك فإن الاستقرار للسكان الاصليين الذين بلغوا فى
التعداد الأخير نحو ٣٠٧ ألف نسمع لن يشكل مشكلة . ونسبة الحضر فى
شمال سيناء ٥٩% (جملة الحضر والريف ٢٥٢٧٥٠ نسمة) وفى جنوب
سيناء حوالى ٥٤% (جملة الحضر والريف ٥٤٤٩٥ نسمة) تبعا لتعداد ١٩٩٦ .

الثروة المعدنية :

رغم أهمية التعدين فى سيناء قديما وحديثا ، فإنه يقتصر على نطاق
ساحل خليج السويس وظهيره . فهنا كانت تعدن الأحجار الكريمة فى العهد
الفرعونى ، ويتم الآن تعدين المتجنيز ونحاس سرابيط حول أم بجمة ،
وبسيناء نحاس ، ويورانسيوم ، وثوريوم ، وفوسفات ، ورصاص ، وكبريت
ورمال كوارتزية ، وكاولين وجبس . وبحسب البترول فى مقدمة الموارد
المعدنية ، وأهم حقوله سدر وعسل ، وأبورديس ، وبلاعيم بحرى . وقد
بدأ استخدام الفحم كمصدر للطاقة الى جوار البترول والغاز الطبيعى ،
وتتم اكتشاف حقول رميدها المؤكد ١٠٠ مليون طن ، والمحتمل حوالى
١٠٠ مليون طن أخرى ، وفوعية الفحم فى المغارة وعيون موسى تصلح
لتشغيل محطات كهرباء حرارية والكوك اللازم لصناعة الحديد والصلب .

الثروة السياحية :

من د خصب ومستمر للاستثمار ، فسيناء تتمتع بتراث دينى ، ورصيد
من الخبائات القديمة . وفى أسماء أماكن قسمها الجنوبى دلائل قصة
موس عليه السلام ، وفرعون واليهود من البعث حتى الخروج . وهنا نذكر
عيون موسى ، غير بعيدة عن رأس خليج السويس ، وجبل حمام فرعون ،

وجبل حمام موسى على الساحل الغربى . وحينما ندلف الى عمق سيناء تظهر هضبة القيه ، وجبل موسى وجبل المناجاه ، والوادي المقدس طوى ، ودير سانت كاترين المقام فى منتصف القسم الجنوبى من سيناء ، به العديد من المخطوطات والمقتنيات الأثرية ، وطريق العائلة المقدسة : السيد المسيح عليه السلام ، وامه مريم ، ويوسف النجار فى رحلتهم الى مصر ، بين رفح فى الشرق والقنطرة فى الغرب ، مروراً بالعريش ، وطريق الغزوات المصرية القديمة - سراييط الخادم ، سياحة دينية وثقافية ممتعة .

وتستأثر سيناء بسبع محميات طبيعية : رأس محمد ، جزيرتا تيران وصنافير ، سانت كاترين ، نبق ورأس طنطور ، أبو جالوم ، وهذه كلها بمحافظة جنوب سيناء . أما فى شمال سيناء فقد تم تحديد محميتين هما : الزرانيق - البردويل ، والأحراش الساحلية من العريش حتى الحدود عند رفح . وهى كما نرى من مواقعها وطبيعتها سطحها متعددة الأغراض : رعاية وحماية للشعاب المرجانية التى تكتنف سواحل سيناء ، ولتجمعات الأسماك المختلفة الأشكال والألوان ، وللمياه الطبيعية ، وفصائل النبات والحيوان فى الجبال والهضاب والأودية التى تتخللها .

وتتميز شواطئ سيناء باتساعها وبرمالها النظيفة ، وتشتهر فى الشمال المشرف على البحر المتوسط بتجمعات النخيل خاصة فى إقليم العريش وشرقى بحيرة البردويل ، كما تحوى محمية الزرانيق العديد من فصائل الحيوان والنبات الطبيعى والطيور المهاجرة من أوروبا وآسيا ، والتى يبلغ عدد أنواعها ٢٤٠ نوعاً خلال شهور الخريف من كل عام . يضاف الى ذلك الشواطئ الرملية الجميلة على خليج العقبة بين طابا ورأس محمد (طابا ، ذهب ، نوبيع ، شرم الشيخ) وكذلك على امتداد خليج السويس (رأس أسلة ، الطور ، رأس سدر ، ثم محمية رأس محمد) .

ويعزز عناصر الجذب السياحى هذه مناخ ملائم طوال السنة ، فسيناء قل قارية من مناخ مصر عموماً ، ولهذا فإن السياحة إليها دائمة ، وليست موسمية ، كالحال تماماً بالنسبة لسواحل البحر الأحمر ، لكن مناخ سواحل سيناء أكثر اعتدالاً ، ذلك لأن لشبه الجزيرة أطول سواحل بالنسبة للمحيطات .

في مصر ، فطول سواحل سيناء ٧٠٠ كم ، ومن ٢٤٠٠ كم هي مجموع
سواحل مصر . ورغم أن مساحة سيناء تعادل نحو ٦% من مساحة مصر ،
فإنها تستأثر بنحو ٢٩% من سواحلها . فسيناء تملك كيلومترا ساحليا
طوليا لكل ٨٧ كم من مساحتها ، مقابل كيلومترا طوليا لكل ٤١٧ كم في
مصر عموما .

الصحراء الغربية

الموقع والمساحة :

تمتد من وادي النيل شرقا الى الحدود المصرية الليبية غربا ، ومن
ساحل البحر المتوسط شمالا الى الحدود المصرية السودانية جنوبا ، وتزيد
مساحتها قليلا عن ثلثي مساحة مصر ، اذ تناهز ٦٨١ الف كم^٢ . وهي
تتسع في الجنوب حيث يبعد عنها النيل شرقا ، وتضييق نوحا في الشمال .

الارتفاع والانحدار :

وتبدو بهيئة هضبة متوسطة الارتفاع ، الذي يبلغ نحو ٥٠٠ متر في
المتوسط . وتتدرج في الارتفاع من الجنوب ، حيث يبلغ نحو ١٠٠٠ متر
الى الشمال ، حيث تطل على الساحل من علو ٢٠٠ متر . وقصى ارتفاع
تبلغه في جبل العوينات (١٩٠٠ متر) ، وتتدرج ايضا في الارتفاع من النيل
شرقا الى العوينات غربا . والسطح بذلك منظم على مدى البصر لا يقطع ،
سوى واجهات الكويستات التي تحدد نطاقات تلامس التكاوين الجيولوجية ،
والانخفاضات التي تحاذيها .

ظاهرة الكويستا :

ولقد أدى الميل العام للطبقات من الجنوب الى الشمال ، اضافة الى
التركيب الصخري الذي يتألف في كل الأحوال من طبقة سطحية صلبة ،
تركز على صخور هشة الى تكوين ظاهرة الكويستات عند نطاقات الحدود
بين مختلف التكاوين الجيولوجية ، وعند حضيض كل واجهة كويستا بغير
منخفض ، هامشه الشمالي جرف شديد الانحدار ، وهامشه الجنوبي
يتلاشى بالتدريج في الصحراء فالجروف الشمالية (واجهات كويستات)

المطلّة على خط المنخفضات الجنوبية ، الخارجية والداخلية ، تتألف من طبقات علوية من الصخور الجيرية الكريتاسية الصلبة ، التي تتركز على طبقات سفلى من الرمال وشرائح الطفل والطين الهشة وطبقات الفوسفات . أما واجهات الكويستات المشرفة على نطاق المنخفضات الشمالية ، المنطرون والقطارة وسيوه ، فتتركب من غطاء علوى جبرى ميوسينى صلب يتركز على رواسب حطامية هشة .

ظاهرة المنخفضات :

من الواضح أن مواضع المنخفضات تحددت بنطاقات التلامس الجيولوجى ، وعلى امتداد تلك النطاقات كانت بالضرورة ، تجرى خطوط السواحل ، وتتكون اللاجونات ، وتترسب صخور المتبخرات ، الأمر الذى مكن لعوامل التعرية من غزوها بسهولة . فمواضع الخارجية والداخلية تتفق مع نطاق تلامس الخراسان النوبى ، والطباشير الكريتاسى ، والفرانغرة والبحرية مع التقاء صخور الكريتاسى والايوسين ، بينما تضم صخور الايوسين والميوسين سيوة والقطارة فيما بينهما . ويقع منخفض الفيوم - الريان فيما بين تكاوين الايوسين والاوليجوسين ، ووادى المنطرون بين الاوليجوسين والبلايوسين . وقد اختلفت آراء الباحثين فى كيفية نشأة المنخفضات ، ويمكن تصنيفها فى مجموعتين :

الاولى : تؤمن بالنشأة الجيولوجية ، وتضم أفكارا تخص التكاوين الصخرية ، وعمليات الالتواء والانكسار .

الثانية : تحبذ النشأة عن طريق العوامل الخارجية ، كعمليات التجوية ، وفعل الماء الجارى ، وتأثير الرياح .

والواقع أن أيا منها مفردا لا يمكن أن يفى بتفسير النشأة ، كما أن النظريات التى تصلح لتفسير نشأة منخفض معين قد لا تصلح لتوضيح أصل الآخر . ونحن نميل الى نظرية مركبة ، مؤداها ان منخفضات صحراء مصر الغربية (وليبيا بل والكبرى عموما) قديمة النشأة ، وأن قد تضافرت عوامل معاونة للمحفر والتشكيل أغلبها جيولوجى ، وأخرى مسئولة عنها

أغلبها ظاهرة ، وتتمثل في فعل المياه والرياح التي تناوبت التأثير خلال 'عصر الزمنين الثالث والرابع . ومنذ حوالي الألف الثالثة قبل الميلاد بدأت تحل ظروف المناخ الجاف الحالية بعملياتها الجيومورفولوجية المعروفة ، وهى التى خلعت على المنخفضات اللمسات الشكلية التى تبدو بها فى وقتنا الحاضر .

وفى هذه المنخفضات تكمن فرص التوسع الزراعى - الصناعى ، والعمرانى الكبير فيما يسمى بمشروع «جنوب الوادى» أو «توشكا» أو «الوادى الجديد» .

صحراء حمادة وعرق :

توصف الصحراء الغربية بأنها صحراء منخفض وهضبة ، ورايد أن للمنخفضات أهمية فى تشكيل السطح ، وفى المستقبل الاقتصادى والعمرانى لـ مصر . أما الهضبة فهى حمادة وعرق ، وصحراء الحمادة تسود الهضبة ، وتجترى من مساحتها نحو الثلاثين ، أما الثلث فمن نصيب العرق . وكلاهما : الحمادة والعرق يتفكان فى القحولة ، ولا سبيل الى استصلاح وتعمير فوقهما ، ولصحراء الغربية من أشد صحارى العالم جفافا وفقرا .

خريطة المستقبل للمعمور فى الصحراء الغربية

تتمثل امكانيات التعمير فى المناطق التى تتوفر فيها ثروات دفنية ، تتمثل فى الثروة المعدنية ، وفى المياه الجوفية ، وحيثما دعت الضرورة استخدام مياه النيل فى الاستزراع والتعمير .

الثروة المعدنية :

يأتى الحديد الخام فى مقدمة الخامات المعدنية ، ويعمدن فى الواحة البحرية ، ويعتمد عليه مصنع الحديد والصلب فى التبن منذ عام ١٩٧٩ ، حينما ترقف إنتاج خام حديد 'سوان' . ويبلغ الاحتياطى المؤكد نحو ٣٦٠ مليون طن . ويسقل الخام بواسطة خط حديدى يبلنغ طوله ٣٤٦ كم ، يربط الواحة بسكة حديد الوجه القبلى عند دهشور ، كما انشئ طريق مرصوف

يوازى الخط الحديدى يصل الى القاهرة ، وطوله ٣٣٠ كم ، كما تصل الكهرباء الى الواحة بخط ياتىها من شمالوط . وقد ساهم النشاط التعدينى فى انشاء مركزين عمرانيين هما : مدينة الحمراءوين ومدينة الجديدة .

ويحسب حقل فوسفات أبو طرطور من أهم الموارد المعدنية المكتشفة فى مصر . وتقع هضبة أبو طرطور فيما بين منخفض الخارجة والداخلية ، ويبلغ طول الحقل من الشرق الى الغرب نحو ٣٠٠ كم ، وعرضه من الشمال الى الجنوب حوالى ١٦٠ كم ، ويوجد ثلاثى فوسفات الكالسيوم فى ثلاثة مستويات أهمها : المستويان السفلى والأوسط ، بنسبة تركيز تصل الى نحو ٦٠ ٪ ، والاحتياطى المؤكد لا يقن عن مليار طن ، وذلك بتقدير يصل به الى ٧ مليار طن . وقد بدأ المشروع عام ١٩٧٤ وعلى مدى ٢٢ عاما تم خلالها اتفاق ٢ مليار جنيه ، تعثر المشروع ، وفى مارس ١٩٩٦ تقرر المضى قدما فى المشروع ، خصوصا أن احتياطيات الفوسفات فى مناطق تعدينه الأخرى بالقرب من ساحل البحر الأحمر (سفاجة - الحمراءوين - القصير) وفى نطاق وادى النيل فى شرقى النيل وغربه فى المحاميد والسباعية والفريات ، ليست كبيرة ، والطلب على الاسمدة الفوسفاتية فى تزايد مستمر ، واستغلال الخام يساعد على إقامة مجتمع عمرانى كبير ، ويرجى لهذا المشروع النجاح ، بمساعدة المشروع الزراعى - الصناعى والعمرانى الكبير ، مشروع توشكا . وينقل الفوسفات خط حديدى يشق الصحراء الشرقية الى سفاجه حيث يتم تصدير معظمه ، وقد بلغ عدد العمال فى أبو طرطور حوالى ١٤٠٠ نسمة عام ١٩٩٥ ، ولا شك أن العدد قد تضاعف الآن (فبراير ١٩٩٨) .

وفى المناطق المطل على البحر المتوسط من الصحراء توجد جبال الغريانيات والحمام الى الغرب من الاسكندرية واحتياطى الجبس بين مؤكد ومحتمل نحو ١٢ مليون طن ، ونسبة كبريتات الكالسيوم مرتفعة تصل الى نحو ٩٠ ٪ فى الخام . اصف الى هنا ما اكتشف فى منطقة العميد ، غرب الاسكندرية بنحو ٩٥ كم (٤ مليون طن) . ويستخدم الجبس فى صناعة الاسمنت ، و الجبس الطبى ، والخزف الصينى ، والبناء ، واستصلاح الاراضى البور . وتنتشر محاجر الحجر الجيرى بطول اقليم مريوط

مغراض البناء والتشييد لعشرات القرى السياحية ، وآلاف العمارات ،
وعشرات الأتوف من الفيلات الخاصة .

ويتم ترسيب ملح الطعام بطريق التبخر (الملح الشمسى) ، وأشهر مناطق
استغلاله ، ملاحات الدخيلة والمكس والمعمورة وادكو . ويقدر الانتاج
السنوى بنحو نصف مليون طن . ولقد عثر على البترول فى العلمين عام
١٩٦٦ ، وهو اول كشف تجارى للبترول فى الصحراء الغربية . وتوالت
الاكتشافات البترولية والغاز الطبيعى بعد عام ١٩٦٧ فى عدة حقول تنتظم
لثلاثين فى صفين ، أحدهما : يمتد شمال منخفض القطارة ، ويبدأ من حقل
غاز أبو قير الى حقل بترول العلمين ، وبدما ، والزرق ، ومليحة ، وأم
بركة . والثانى : جنوبى ، لكنه يقع الى الشرق مباشرة من منخفض
القطارة ، وحقل بدر ، وأبو الغراديق ، وأبو سنان ، وصحراء غربية
١٩ ، وصحراء غربية ٣٣ ، وصحراء غربية ٣٣ وحقل غاز علم الشاويش .
ومن الواضح ان الصحراء الغربية تحتوى على مخزون طيب من البترول
والغاز الطبيعى ، تسهم عوائدهما المالية فى تطوير المعمر وانماؤه . ويتم
تصدير الخام عن طريق ميناء العلمين ، بينما يجرى ضخ الغاز الطبيعى
بخط نايبب الى القاهرة من حقل غاز أبو الغراديق .

المياه الجوفية واستزراع اراضى المنخفضات :

ظهرت اعمال المسح امكانية التوسع الزراعى فى مساحات جيدة التربة
تتأهز ٤٥٠ ألف فدان ، موزعة على منخفضات الواحات التى تنتظم فى
صف طولى من الجنوب نحو الشمال فيما يشبه «الوادى» ، يناظر وادى
التيل الاصلى ويوازيه . وأعلن عن البدء فى انشاء الوادى الجديد فى ٢٦
يوليه ١٩٥٩ ، معتمدا على المياه الجوفية . وكان مقدرًا للتآبار الارتوازية
ان تتدفق منها المياه تلقائيا لمدة لا تقل عن ١٥ سنة ، فاذا بمعظمها يحتاج
لنضح بعد مضي ٦ اشهر فقط من بدء التشغيل ، وأخذت طاقة الآبار فى
التناقص المستمر ، مما أدى الى انكماش المساحات المزروعة ، وقررت
اجزاء من الاراضى المستصلحة بدون زراعة ، كما قد نشأ عن زيادة نسبة
الاملاح بسبب كثرة سحب المياه ، تقليل فترة استهلاك لبثر من عشر

سنوات الى خمس سنوات ، وهذا يتطلب حفر آبار جديدة باستمرار ، مما أدى الى زيادة نفقات المشروع .

مياه النيل ومشروع توشكا :

ان وجود بحيرة السد العالى «بحيرة ناصر» بحساباتها مخزنا مائيا ضخما ، وقربها من مسار مشروع ما كان يسمى «الوادى الجديد» ، كان حافزا لتنفيذ فكرة توصيل مياه النيل الى واحات مصر فى جنوب صحرائها الغربية ، بعدما تبين أن المياه الجوفية لا تكفى طموحات استزراع مساحات كبيرة ، وعدم جدوى الاعتماد عليها فى تعمير حقيقى دائم فى هذا «الوادى الجديد» .

وفى محاولاته الجادة الدأوبة لتحسين الأحوال الاقتصادية لشعب مصر ، تبنى الرئيس مبارك هذا المشروع الكبير ، وأعلن اشارة البدء فى حفر قناة الشيخ زايد (قناة توشكا) فى ٩ يناير ١٩٩٧ . وستأخذ الترعة مياهها من بحيرة السد العالى شمال منخفض توشكا بنحو ١٠ كم ، وتسير غربا لمسافة ١٠٠ كم ، وعلى طول ضفتيها تتم زراعة نحو ١٥٠ ألف فدان ، حتى تصل الى درب الأربعين القادم من السودان ، وتسير بمحاذاته شمالا مغتررة اراضى صالحة للزراعة حتى واحات «باريس» بمنخفض الخارجة ، بجهة لى طول ٣٥٠ كم ، وزمام زراعى محتاحته ٢٦٥ ألف فدان كمرحلة أولى ، تتلوها مراحل اخرى مستقبلا . وستتم الاستعانة بالمياه الجوفية ، فقد انتهى حفر أول بئر فى ٢٥ ديسمبر ١٩٩٧ ، ويخطط لحفر ٨٥ بئرا على امتداد درب الأربعين ، وقيل ان تصرف كل بئر من المياه يكفى اروء ٢٠٠ فدان .

استزراع وتعمير هامش الدلتا الغربى الصحراوى على مياه النيل :

مشروع «غرب النوبارية» فى غرب الدلتا ، كمشروع الصالحية فى شرق الدلتا ، يستخدم أحدث ما وصلت اليه التكنولوجيا فى الري والزراعة الآلية ، وفى الاقتصاد الزراعى والمركب المحصولى الذى يركز أساسا على الخضار والفواكه واللحوم والالبان . وتبلغ مساحة الاستزراع على الري

الدائم من مياه النيل في غرب النوبارية ، والساحل الشمالى الغربى او ساحل مريوط ، حوالى نصف مليون فدان ، وقد تم استصلاح معظمها . وهناك ٤٠٠ الف فدان صالحة للاستزراع فى الاراضى المحيطة بمدينة «السادات» ، التى انشئت بصحراء غرب الدلتا عند الكيلو ٨٤ على الطريق الصحراوى بين القاهرة والاسكندرية ، وبذلك ينشأ اقليم زراعى ريفى تابع للمدينة ، يمونها بالخضر والفواكه ، ويتضمن وحدات سكنية زراعية صناعية تقوم بتصنيع المواد الغذائية وتعليبها .

ومشروع «واحة السلام» يقوم على استزراع نحو ٣٠ الف فدان بالرى المستديم من مياه الرياح البحرى المجاور ، وبالمياه الجوفية . ويقع المشروع فيما بين الكيلو ٢٦ والكيلو ٣٥ شرق وغرب طريق القاهرة - الاسكندرية الصحراوى . ويتم تحويل المنطقة الى مزرعة واسعة للخضر والفواكه ، وترويتها انابيب البلاستيك المتدرجة الاقطار ، والسعات ، منعا للرشح من مصادر المياه الى جذور النباتات .

ويعتبر ساحل مريوط مثالا لاستزراع اجزاء من الاراضى الجافة فى مشارف دلتا نهر عابر للصحراء ، هو نهر النيل ، وباستخدام مياهه للرى الدائم ، والزراعة فى ساحل مريوط زراعة بعلية تعتمد على تساقط الأمطار فى فصل الشتاء ، والتى تبلغ كميتها نحو ١٥٠ ملم فى المتوسط .

اما مشروعات التوسع الزراعى بنظام الرى الدائم ، فتتمركز فى اراضى التخوم القريبة للدلتا ، حيث تاخذ مياه النيل من امتداد ترعة الذبابة والرياح الناصرى . وقد بلغت المساحات التى تحولت من الزراعة المطرية الى الرى المستديم نحو ١١٧ الف فدان موزعة على النحو الآتى : مشروع مريوط (٦٠ الف فدان) ، امتداد مريوط (١٨ الف فدان) ، شمال التحرير (١٩ الف فدان) ، المزرعة الآلية (١٠ الاف فدان) ، جنوب التحرير (٢٠ الف فدان) .

وقد تحولت مشروعات الساحل الشمالى التى تستخدم الرى الدائم الى نظام الشركات ، كما قد تم التصرف فى اجزاء منها بالبيع ، او بالتوزيع

على خريجي المعاهد الزراعية • وتشغل أراضى هذه المشاريع بساتين العنب
،الموالح ، اضافة الى مزارع للانتاج الحيوانى •

الاحتياجات المائية لمشروعات التوسع الزراعى :

فى ضوء الخطط المعلنة فى وسائل الاعلام ، تحتاج الاراضى الجارى
والمزمع استزراعها فى الوادى ، وفى الدلتا ، وفى شرق وغرب الدلتا من
المياه ما لا يقل عن ٥ مليار م^٣/سنة • وتقدر الاحتياجات المائية لمشروع
توشكا ومشروع ترعة «السلام - الشيخ جابر» فى سيناء بحوالى ١٠ مليار
متر^٣/سنة •

اضف الى ذلك ما يزيد عن ٢ مليار م^٣/سنة ، يحتاجها التوسع
الصناعى ، والاستخدام المنزلى للنمو السكانى المطرد خلال العشر سنوات
القادمة • واذا ما اريد التوسع الزراعى فى مساحات متزايدة كمراحل تالية
للمرحلة الاولى بمشروع توشكا ، فان ذلك سيتطلب عدة مليارات اخرى من
الامطار المكعبة • فالخطط الطموحة تهدف ، مع حلول عام ٢٠١٧ ، الى
الوصول بالمساحات الزراعية الجديدة الى نحو ٣٥ مليون فدان ، والى
انشاء ٤٤ مدينة ومركزا عمرانيا جديدا ، تستوعب من السكان الجدد حوالى
٢٠ مليون نسمة ، وتوفر ٥٦ مليون فرصة عمل ، منها ١٨ مدينة جديدة
تقرر اقامتها فى جنوب الوادى ، تستوعب ٣٣ مليون نسمة وتوفر ٧٠٠
الف فرصة عمل جديدة •

وتتضمن التنمية العمرانية ثلاثة أنواع مختلفة من مراكز العمران
الجديدة هى :

١ - امتداد لمدينة قائمة فى الوادى القديم ، مثل مدينة اسيوط الجديدة ،
وأسوان الجديدة •

٢ - تنمية مجتمع تفلیدی قائم ، مثلما فى الواحات الخارجة والداخلة
والغرافرة •

٣ - انشاء مراكز عمرانية جديدة فى جنوب الصحراء الغربية ، مثل
مناطق بئر مر ، وشرق «العويبات» وتوشكا •

ولا شك أن توفير المياه اللازمة للمعمور المتكامل زراعيا وصناعيا وتجاريا ومياحيا يتطلب اعداد سياسة مائية حكيمة ودقيقة ، وتوفير اعتمادات مالية وفنية ضخمة . فكيف السبيل لتدبير هذه الكميات الضخمة من المياه العذبة ؟؟

موراد المياه وامكانيات تنميتها

تقدير المحتوى المائي الجوفي :

اتضح من عرضنا السابق لموارد المياه الجوفية ، انها مياه حفرية متناقصة ، والخلل في التوازن المائي الجوفي يعمها جميعا ، نتيجة لمشروعات التوسع الزراعي الكبيرة ، والتي قامت على أساس فهم غير صحيح ، ومعرفة قاصرة بالمياه الجوفية الحفرية .

ورغم أن معظم تقارير شركات البحث عن المياه الجوفية تشير الى امكانية تغذية وتعويض سطحية حالية ، تبعا لنظرية كل من «جون برل» عام ١٩٢٧ ، «وبوهيلستروم» عام ١٩٤٠ ، فإن الواقع لا يؤيدها كما سبق أن ذكرنا . ذلك أن الفرق شاسع جدا بين الاستنزاف الجائر للمياه الجوفية ، وبين التغذية البطيئة جدا ، ان وجدت ، من مياه الأمطار التي تتساقط فوق الاطراف الجبلية الجنوبية المتاخمة للصحراء المصرية والليبية ، والتي تمتصها طبقات الصخور الرملية التي تأخذ طريقها ، مع ميل الطبقات نحو الشمال ، أضف الى هذا أن سمك الطبقات الرملية الحاملة للمياه الجوفية في جنوب الصحراء الغربية قليل ، مما يؤدي الى ضرورة الاستعانة بمياه النيل لانجاح مشروع توشكا ، ويزداد سمك طبقات الخراسان النوبى الحاملة للمياه بالاتجاه شمالا ، مما يتيح الفرصة لاستزراع مساحات لا بأس بها في الغرافرة والبحرية على المياه الجوفية وحدها .

ويجب أن نشير الى أن حصر المياه الجوفية كميا غير ممكن حتى الآن ، فقد ثبت فشل كل التقديرات ، لا في مصر وحدها ، وإنما في كل اراضي النطاق المدارى الجاف في العالم . ويقال أنه لو أمكن استخراج كل قطرة من المياه العذبة التي تحتويها أحواض المياه الجوفية الارتوازية

١٩٩٦ حين وصل منسوب المياه أمام السد العالى ١٧٨ مترا ، وما زاد عن ذلك من ماء انصرف الى مفيض توشكا ، خشية تأثير ضغط المياه اعلى هذا المنسوب على جسم السد العالى . أما فيضان عام ١٩٩٧ ، فقد جاء متوسطا فلم يصل بالمنسوب الى ١٧٨ مترا كالعام السابق .

امكانية تدبير كميات اضافية لحصة مصر المائية :

إذا ما ارتضينا القول بأن متوسط الايراد المائى السنوى لنهر النيل خلال هذا القرن العشرين يناهز ٨٠ مليار مترا مكعبا ، وإذا ما علمنا أن حصة مصر من الايراد السنوى تبعا لاتفاقية سنة ١٩٥٥ هى ٥٥ر٥ مليار مترا مكعبا ، فاننا يمكن أن نوزع هذه المياه على المساحة الزراعية الحالية ، ونرى امكانية وجود فائض لاستزراع اراضى جديدة ، اضافة الى اقامة مشروعات جديدة ، تزيد من حصة مصر من مياه النيل .

الواقع أن هناك عددا من المشاريع ، من بينها استكمال حفر قناة «جونجلي» فيما بين «جونجلي» والنيل الأبيض شرقى بحيرة «نو» جنوب السودان ، حيث يتوفر لمصر ٢ مليار م^٣ ، تزداد فى المستقبل الى ٤ مليار م^٣ بعد استقطاب فاقد مياه «بحر الجبل» وهذه تكفى لرى أكثر من نصف مليون فدان ريا مستديما .

وهناك مشاريع ستتم بمشيئة الله ، فى المستقبل لاستقطاب كل من المياه الضائعة بالتبخر فى مناطق السدود النباتية والمستنقعات ، وتشتمل ايضا على التخزين فى بحيرة «البرت» ، وفواقد المياه فى مستنقعات حوض «بحر الغزال» وبحر الزراف «ونهر السوبات» وجملتها ٢٦ مليار م^٣ ، تنال مصر منها حصة مقدارها ٧ مليارات م^٣ ، تكفى لرى ٠٩ مليون فدان ريا مستديما ، فيصير مجموع مساحة الاراضى الجديدة الممكن زراعتها على مياه هذه الحصة ، بالاضافة الى حصة مياه جونجلي ١٤ مليون فدان ، حينما تروى بالاساليب التقليدية ، تتضاعف الى ٢٨ مليون فدان باستخدام الاساليب المتطورة .

وتبلغ مياه الصرف التى تأخذ طريقها الى البحر كل عام ١٦ مليار م^٣

وهى كمية تساوى حوالى ٣٠٪ من حصة مصر السنوية الحالية فى مياه النيل ومقدارها ، كما ذكرنا ، ٥٥ر٥ مليار م٣ . وتتراوح نسبة ملوحتة ٥٠٠ جزء فى المليون ، بينما لا تزيد ملوحة مياه النيل عن ٢٠٠ جزء فى المليون .

ومن الممكن اعادة استخدام مياه الصرف للرى بعد خلطها بمياه النيل بنسبة ١ : ١ ، وتبلغ مياه الصرف فى دلتا النيل وحدها ٧ر٥ مليار م٣ يتم اعادة استخدام حوالى ٤ مليار م٣ منها للرى بعد خلطها بمياه النيل ، وتكفى هذه الكمية سقاية مليون فدان ، ويتبقى من مياه الصرف الضائعة نحو ١٢ مليار م٣ يمكن استخدامها للرى مستقبلا .

ويبلغ حجم خزان المياه الجوفية فى وادى النيل ودلتاه فى مصر نحو ٥ مليار م٣ ، فى الدلتا ٣ر٥ مليار م٣ ، وفى الوادى ١ر٥ مليار م٣ ويكفى نصف هذا المقدار سقاية نحو نصف مليون فدان . ومن الممكن الجمع بين مياه الرى الجارية والمياه الجوفية فى نهايات الترع ، حيث تضعف الاولى وتغزر الثانية نسبيا .

وإذا ما قمنا بحصر الحجم الكلى لموارد مصر المائية فى المستقبل والذى يتضمن المياه من النيل ومن مياه الصرف ومن المياه الجوفية ، سنجدته حوالى ٨٠ مليار م٣ فى السنة . وهو حجم يوازى حجم متوسط مائية النيل الطبيعية ، وتكفى الزيادة فى الموارد المائية مستقبلا لارواء نحو اربعة ملايين فدان . وهى مساحة تتوزع على جانبى الدلتا ، وفى الصحراء الشرقية ، وشبه جزيرة سيناء ، وفى صحراء مصر الغربية ، وفى نطاق الساحل الشمالى ، وفيما يعرف بانوادى الجديد ، او مشروع توشكا .

امكانيات الافادة من المياه الضائعة :

من الممكن توفير ما بين ١٠ - ١٢ مليار م٣/سنة ، تكفى زراعة ٢ مليون فدان عن طريق :

■ تخزين المياه التى تنصرف الى البحر وقت موسم السدة السنوية ، ومقدارها يتراوح بين ٢ر٠ - ٢ر٨ مليار م٣/سنة فى منخفضات شمال الدلتا (بحيرة ايسيل العذبة فى هولندا ، تستخدم فى اعذاب المياه التى تسرب من قنال بحر الشمال) .

السبعة الرئيسية في الصحراء الكبرى الأفريقية ، فان جملة المحتوى المائي
نكس استهلاك سكان الاقطار التي تمتلك أجزاء من الصحراء الكبرى ،
وعدها ثلاثة عشر قطرا ، لمدة لا تزيد عن عشرين عاما ، بافتراض ثبات
اعداد السكان في تلك الاقطار عام ١٩٩٥ .

مياه النيل وامكانيات تنميتها :

وهذا نلقى الضوء على امور ثلاثة :

الاول : يخص الايراد المائي السنوي للنيل .

الثاني : امكانية تدبير كميات اضافية لحصة مصر المائي .

الثالث : الافادة من المياه الضائعة .

الايراد المائي السنوي للنيل :

توضح السجلات التاريخية التباين في حجم الايراد المائي والفيضان
من سنة لاخرى ، وفيما يلي ثبت موجز بالارقام التقريبية :

■ الألف الثانية قبل الميلاد : تميزت اعوام قرونها بحدوث فيضانات
عالية متتالية .

■ الألف الاولى قبل الميلاد : كان متوسط الايراد المائي السنوي للنيل
اكثر من ١٠٠ مليار مترا مكعبا .

■ الألف الاولى بعد الميلاد : تناقص مستوى الايراد السنوي ، فبلغ
معدله حوالي ٩٠ مليار مترا مكعبا .

■ الألف الثانية بعد الميلاد : اتصفت بعض قرونها بفيضانات منخفضة
ومنذ القرن الحادي عشر على الخصوص . وتميزت بعض قرونها بفيضانات
عالية متتالية خاصة منها القرنان الرابع عشر والخامس عشر ، والقرون :
السادس عشر ، والسابع عشر ، والثامن عشر ، اتصفت جميعا بالتذبذب
بين الزيادة والنقصان . القرن العشرون هو اكثر القرون انخفاضا في
فيضاناته .

ولقد كان تسجيل الايراد المائى السنوى على ذراع مقياس الروضة حتى عام ١٨٦٩ حين بدأ التسجيل بحجم الايراد بالامطار المكعبة . وتبين الارقام أن ايراد مياه النيل منذ عام ١٨٧٠ وحتى عام ١٩٩٠ ، كما هو دائما ، يتفاوت تفاوتاً كبيراً من سنة لأخرى ، وأنه لا توجد سنتان متشابهتان في الايراد على الاطلاق ، وأن الاتجاه العام نحو النقصان .

وفيما يلى عرض وتحليل لمجمل الارقام بمليارات الامطار المكعبة خلال فترات زمنية معلومة :

■ المتوسط السنوى للايراد فيما بين ١٨٧٠ - ١٩٩٠ (١٢٠ سنة) حوالى ٨٥٨ مليار م^٣ .

■ المتوسط السنوى للايراد فيما بين ١٨٧٠ - ١٩٠٠ (٣٠ سنة) حوالى ١٠٧٨ مليار م^٣ . أعلى ايراد فى الفترة السابقة ١٣٧ مليار م^٣ وكان فى عام ١٨٧٩ .

■ المتوسط السنوى للايراد فيما بين ١٩٠١ - ١٩٩٠ (القرن العشرون) حوالى ٧٨٥ مليار م^٣ .

■ المتوسط السنوى للايراد فيما بين ١٩٠١ - ١٩٣٠ (٣٠ سنة) حوالى ٨٣٣ مليار م^٣ . أعلى ايراد ١١٦ مليار م^٣ فى عام ١٩١٦ ، وأدنى ايراد ٤٥٥ مليار م^٣ فى عام ١٩١٣ .

■ المتوسط السنوى للايراد فيما بين ١٩٣١ - ١٩٦٠ (٣٠ سنة) حوالى ٨٤٢ مليار م^٣ . أعلى ايراد ١٠٤ مليار م^٣ فى عام ١٩٥٤ ، وأقل ايراد ٦٣٤ مليار م^٣ فى عام ١٩٤١ .

■ المتوسط السنوى للايراد فيما بين ١٩٦١ - ١٩٩٠ (٣٠ سنة) حوالى ٦٦ مليار م^٣ . أعلى ايراد ١٠٨ مليار م^٣ فى عام ١٩٦٤ ، وأدنى ايراد ٣٤ ملياراً فى عام ١٩٨٤ . تلاه ايراد منخفض جداً فى عام ١٩٨٦ تدنى الى ٣٣ مليار م^٣ .

ارتفع الايراد السنوى نسبياً فى التسعينيات ، وبلغ الذروة فى عام

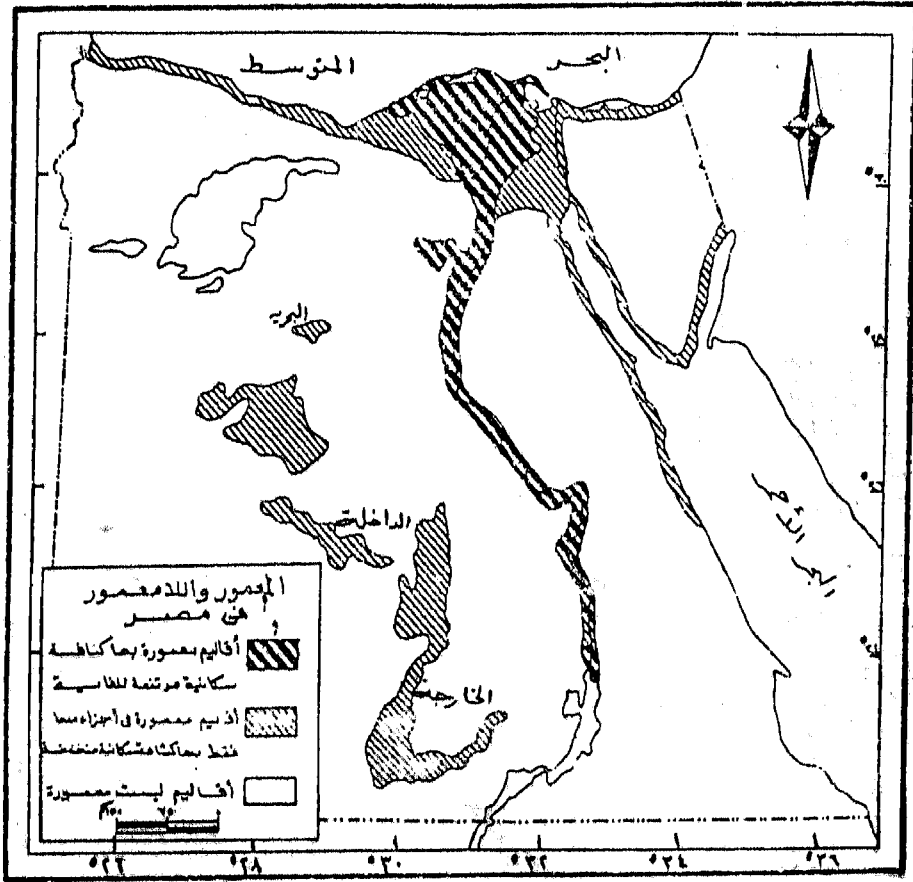
■ إلى أن يتم إنشاء هذه الخزانات ، ينبغي النظر في استخدام تلك المياه في الزراعة ، التي ينبغي تطويرها بحيث يكون بدورها محصول ثالث فيما بين منتصف سبتمبر إلى أول مارس من كل عام . وبالتالي رفع المساحة المحصولية إلى نحو ١٨ مليون فدان .

■ التوسع في استخدام مخزون المياه الجوفية ، الذي يستفاد منه حاليا في حدود ٢٥ مليار م^٣ ، اذ يمكن زيادة المستخدم منها إلى ٧ مليار م^٣ دونما خوف من غزو مياه البحر للدلتا تبعا لما اشارت به الأبحاث الحديثة . والمطلوب تنظيم حفر الآبار لمنع التداخل بين دوائر التأثير في الآبار المجاورة . وباستخدام المياه الجوفية نحقق هدفين : الري والصرف .

■ التوسع في استخدام مياه الصرف من ٣٥ إلى ٦٥ مليار م^٣، شريطة المحافظة على مياه الصرف ، فلا تلقى بالمصارف مياه الصرف الصحي ، بل ينبغي تنقية مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها ، فهي تضيف اذا ما تمت تنقيتها نحو ٢٥ مليار م^٣ إلى الايراد السنوي .

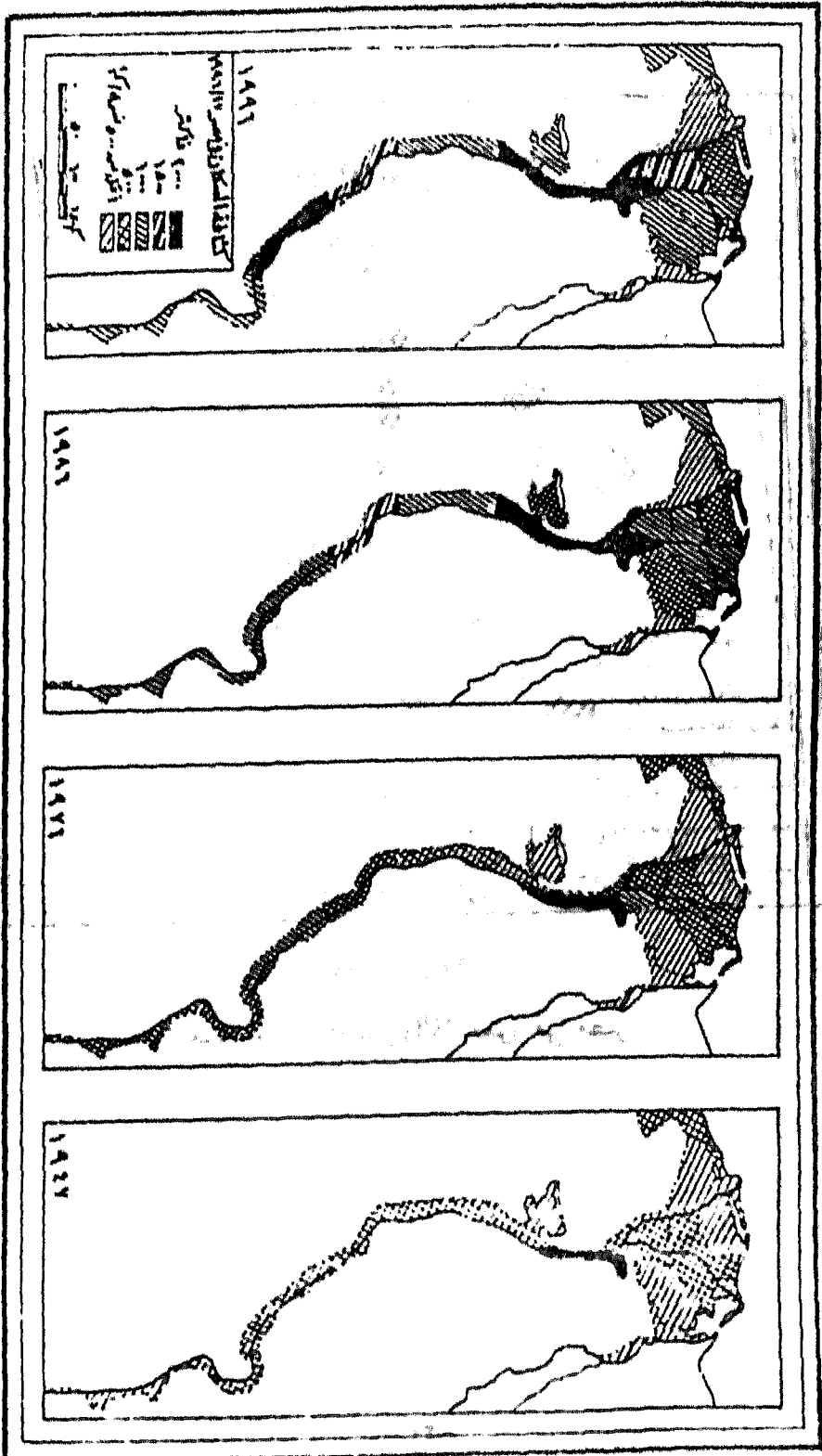
■ اذا تم لمصر القيام بذلك ، فانها ستوفر ما بين ١٠ - ١٢ مليار م^٣/سنة تكفى ، كما سبق أن قلنا ، لزراعة ٢ مليون فدان نحن في أمس الحاجة اليها .

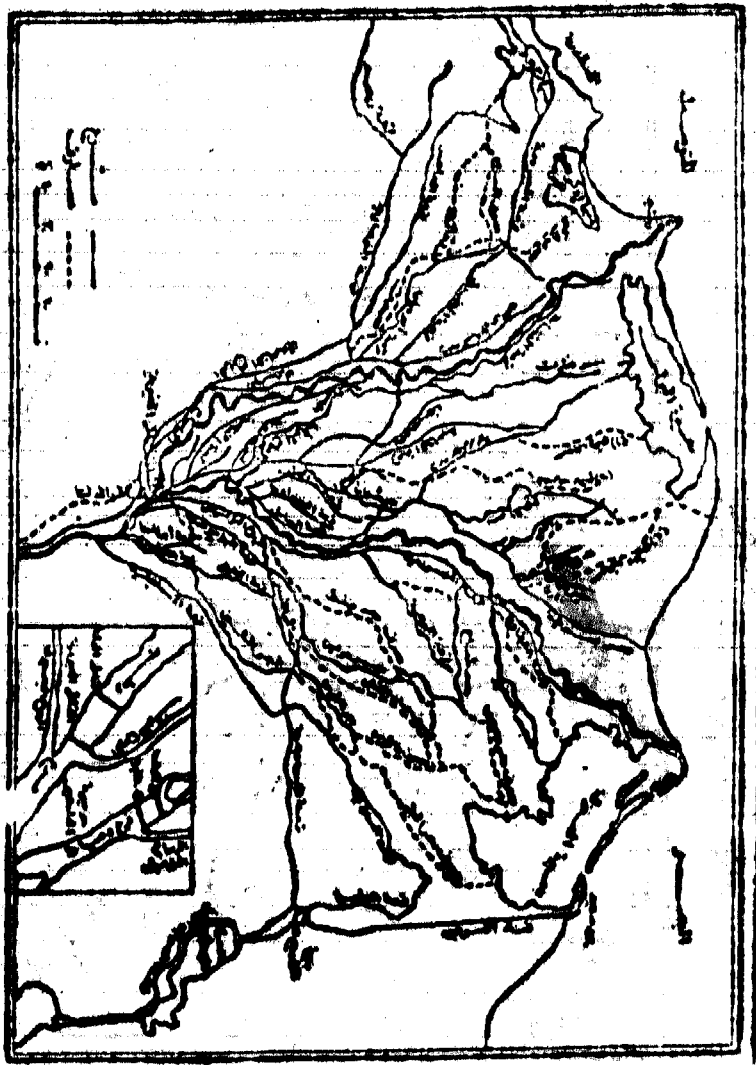
أشكال وخرائط الفصل الرابع



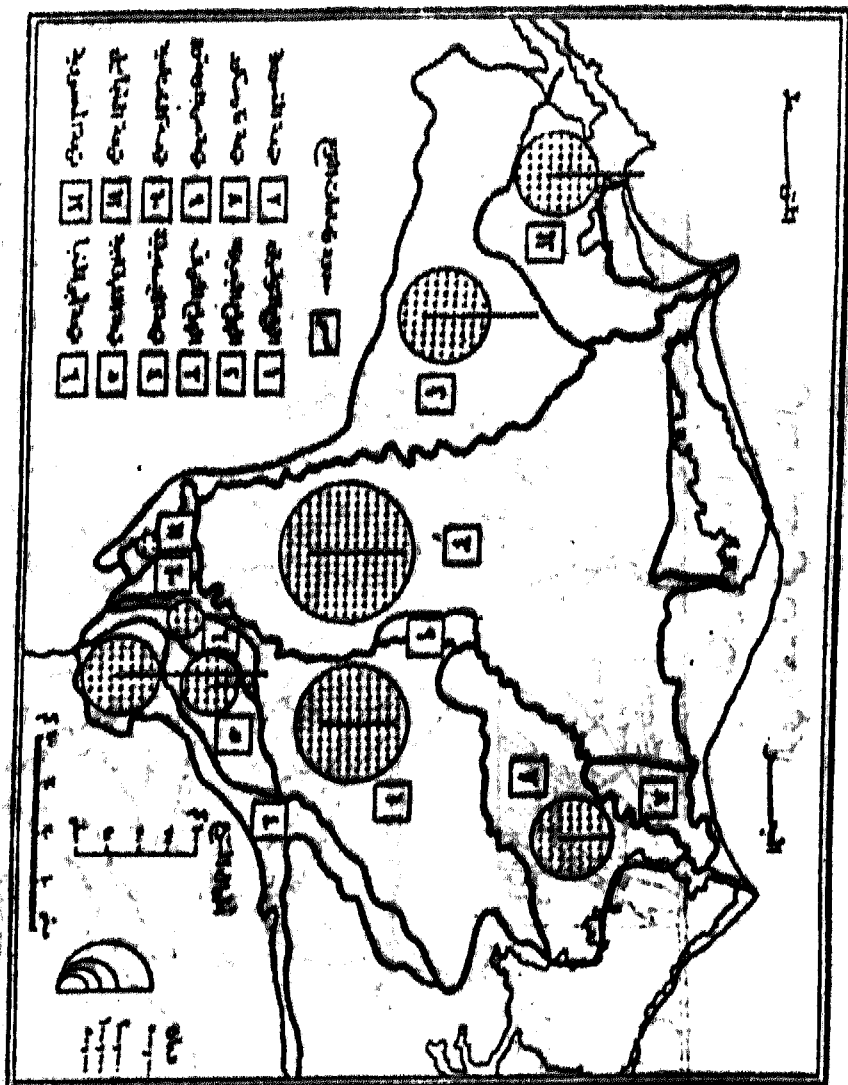
شكل رقم (٦٣)
العمور وشبه العمور واللامعمور في مصر

شكل رقم (٦٤) كثافة السكان في مصر تبعاً لتعدادات ١٩٤٧، ١٩٧٦، ١٩٨٦، ١٩٩٦

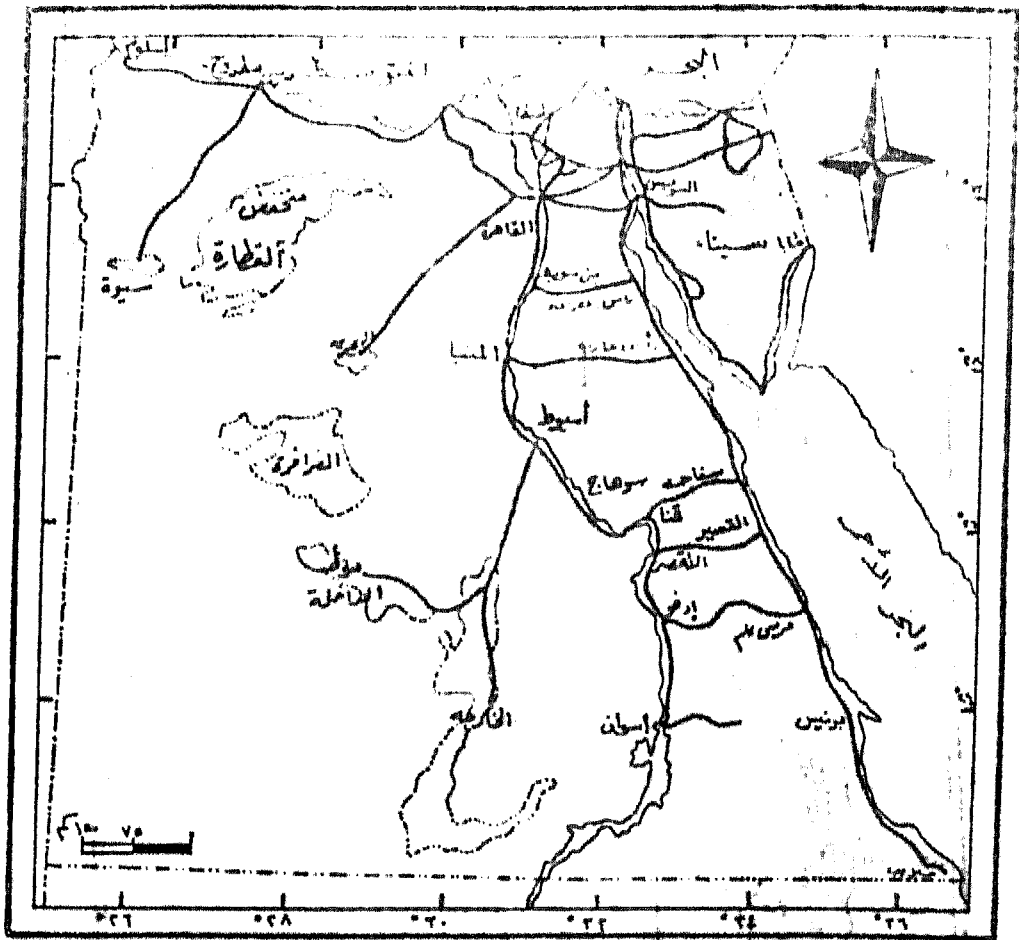




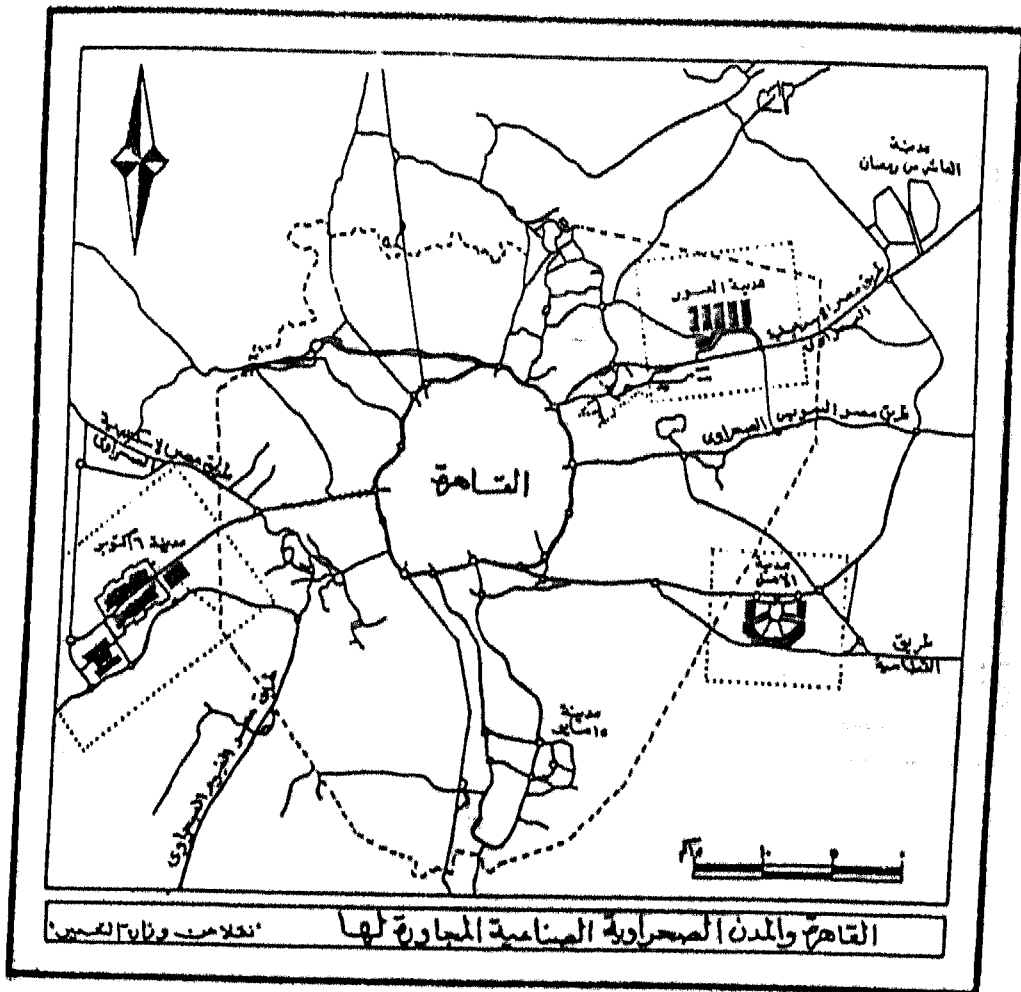
شكل رقم (١٥)
الرياح والحدود في مصر السفلى



شكل رقم (١٦) زمامات الرياحات والبرق الرئيسية وأطرافها



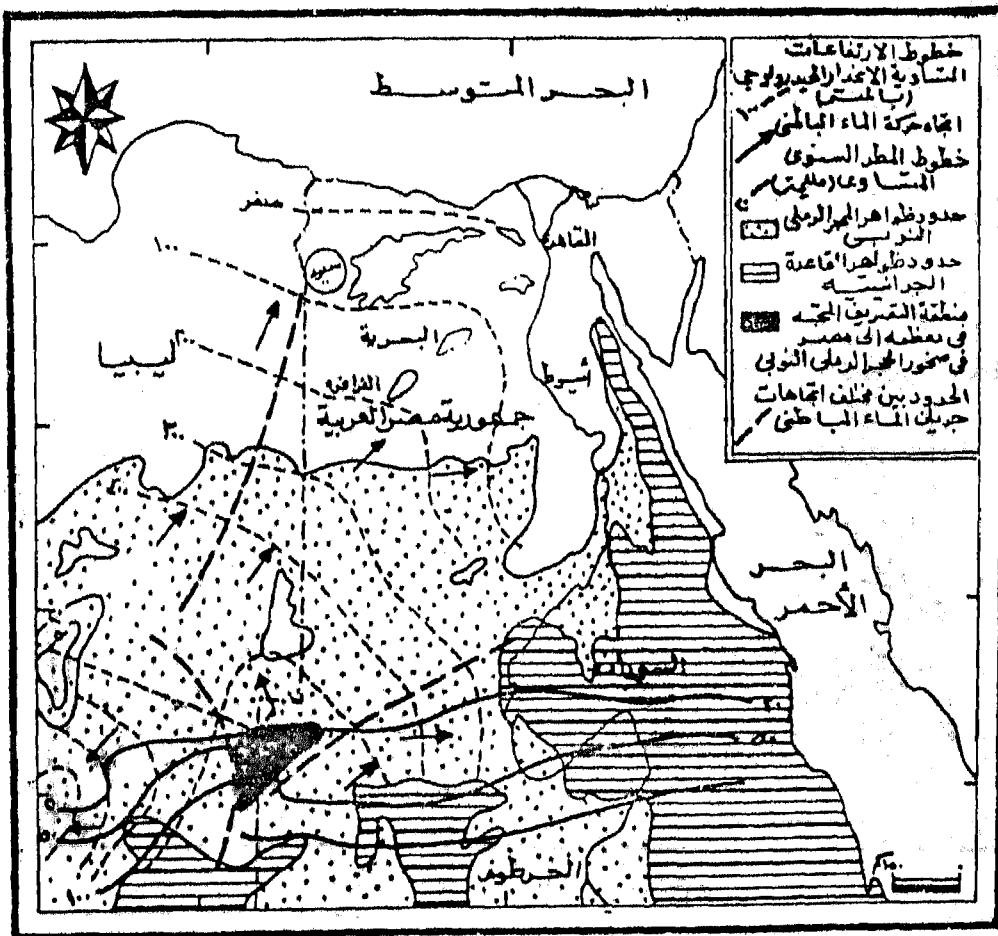
شكل رقم (٦٨)
شبكة الطرق الرئيسية في مصر



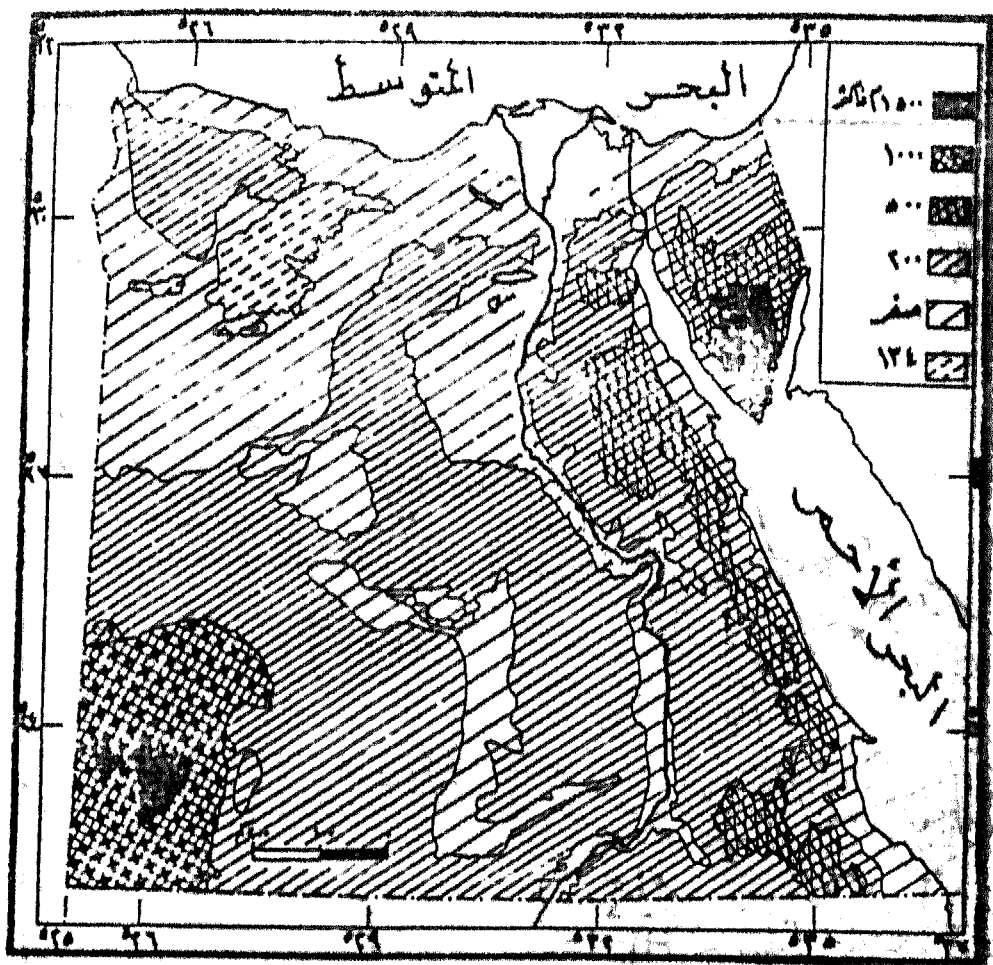
شكل رقم (٧٠)
القاهرة والمدن الصحراوية الصناعية المجاورة لها



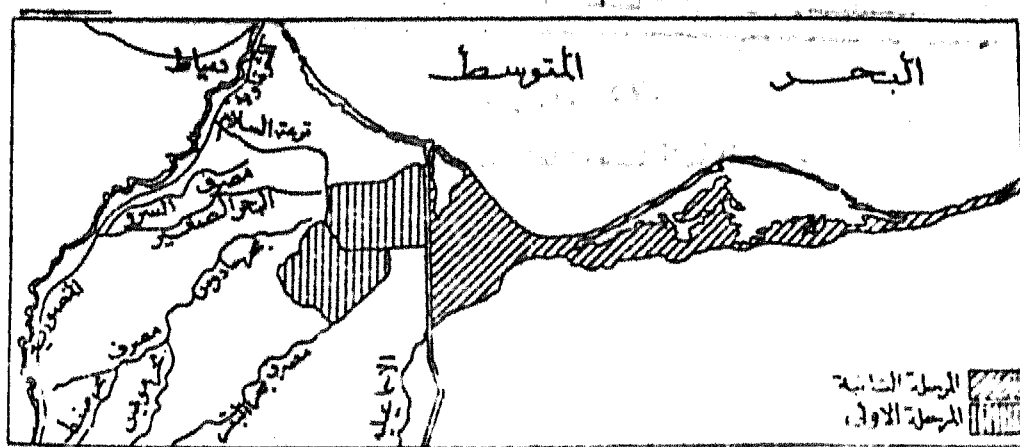
شكل رقم (٧٧) التراتب المصرية



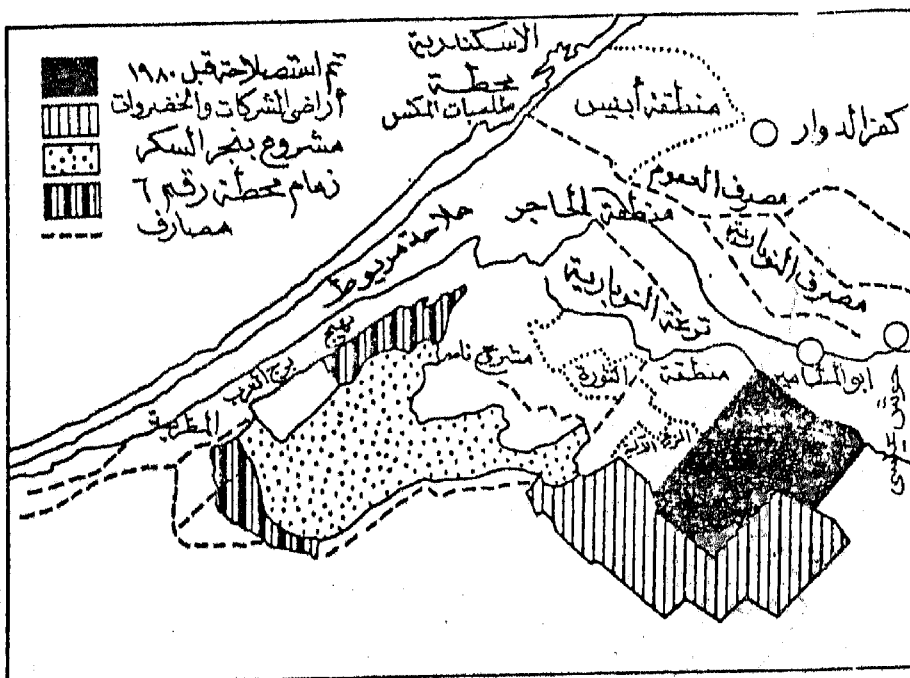
شكل رقم (٧٥)
المياه الجوفية واتجاهات مساراتها المحتملة



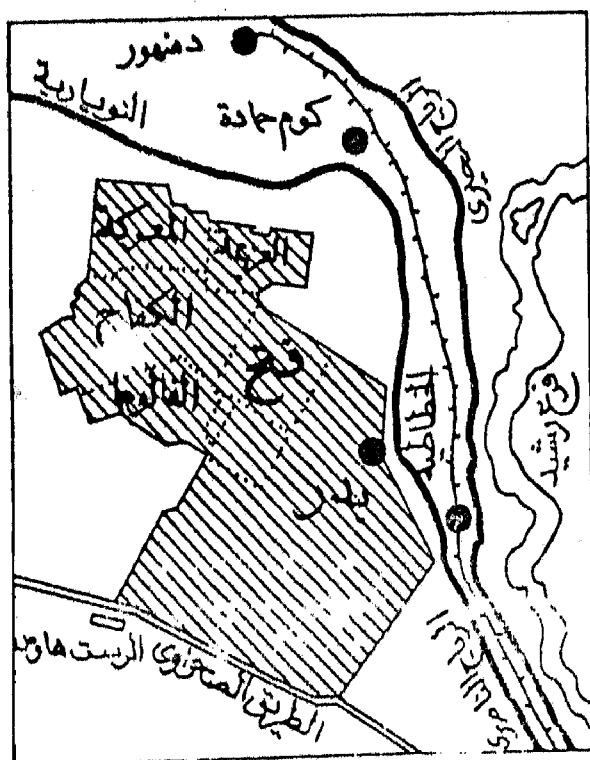
شكل رقم (٧٦) تضاريس مصر



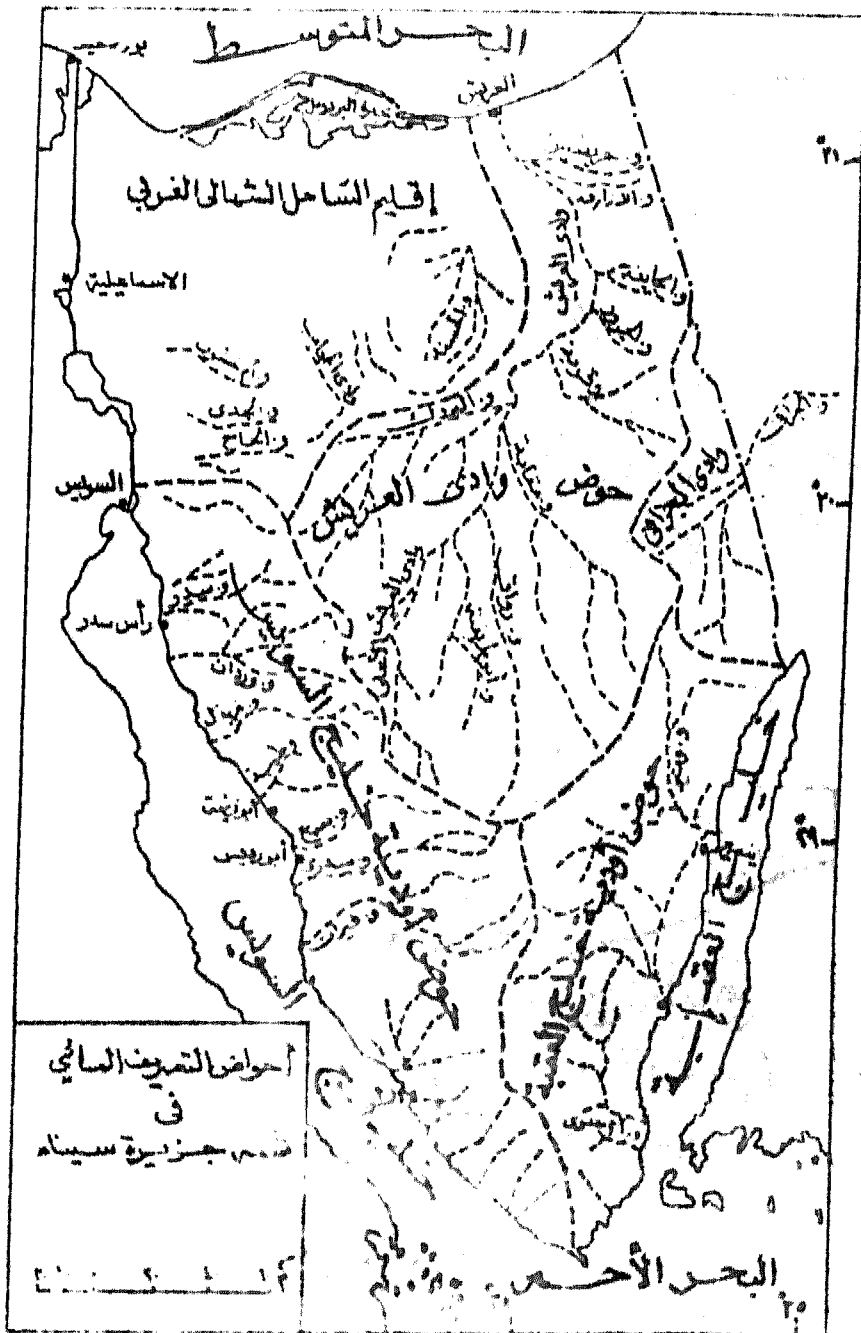
شكل رقم (٧٧) مشروع ترعة السلام



شكل رقم (٧٨) مناطق التوسع الزراعي غرب الدلتا

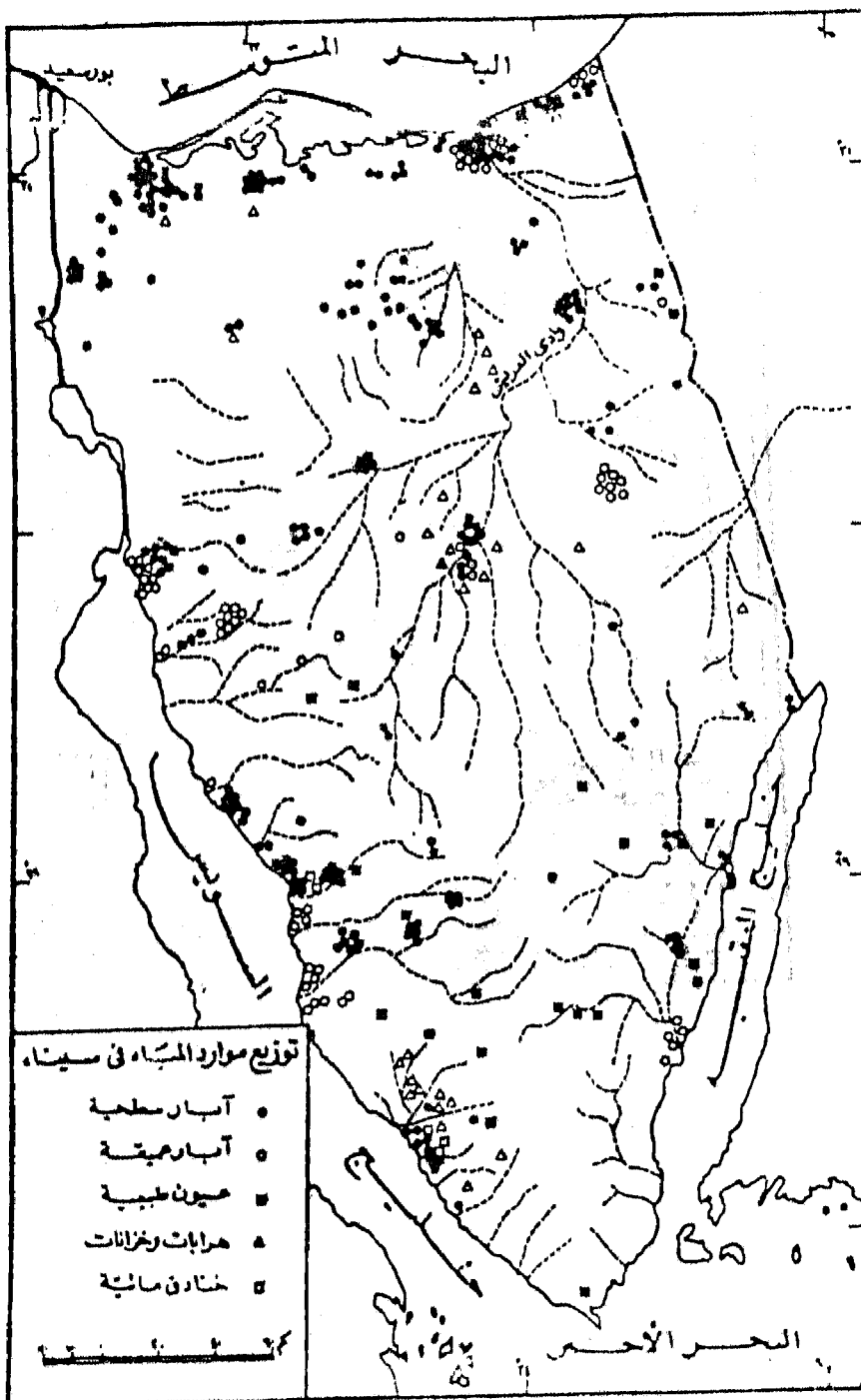


شكل رقم (٧٩)
مشروع مديرية
التحرير

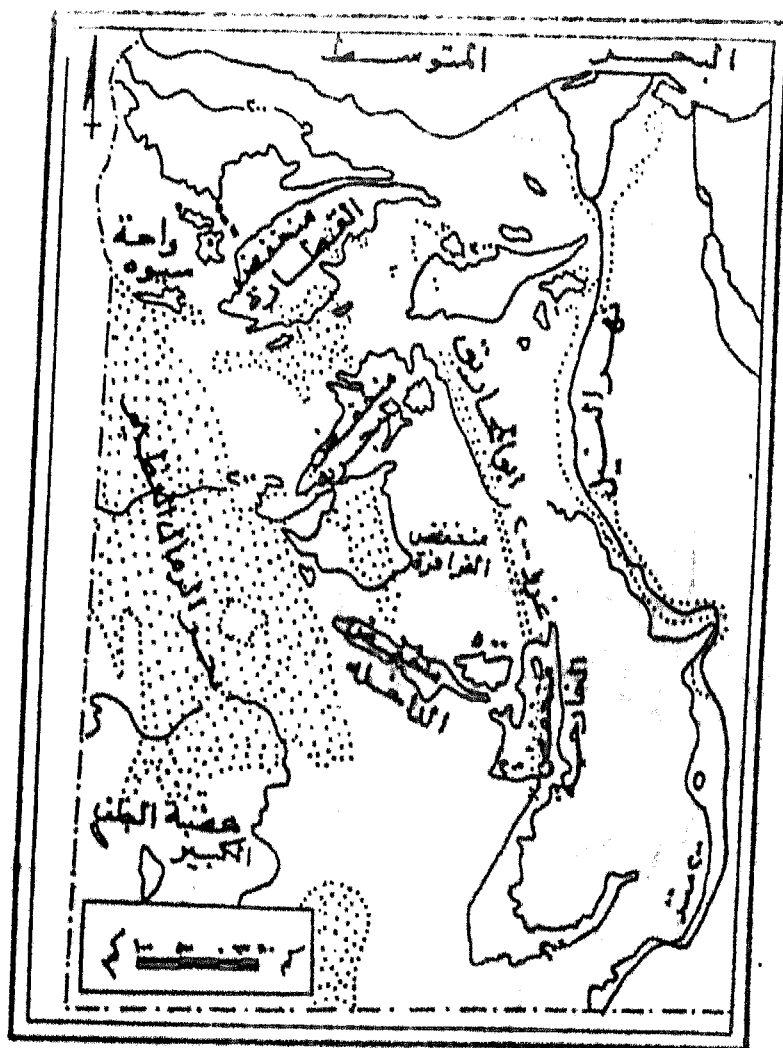


١٨٠٠

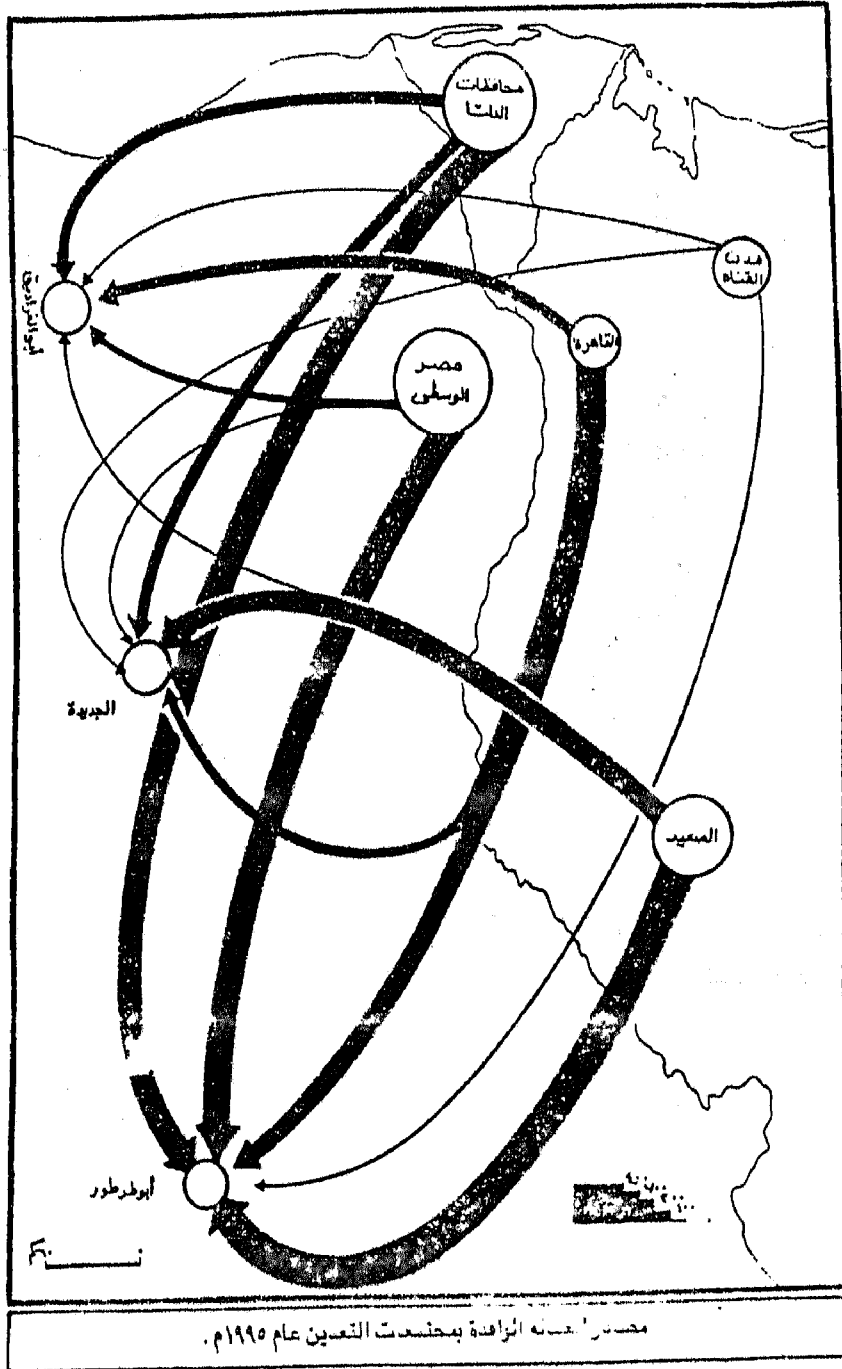
١٨٠٠



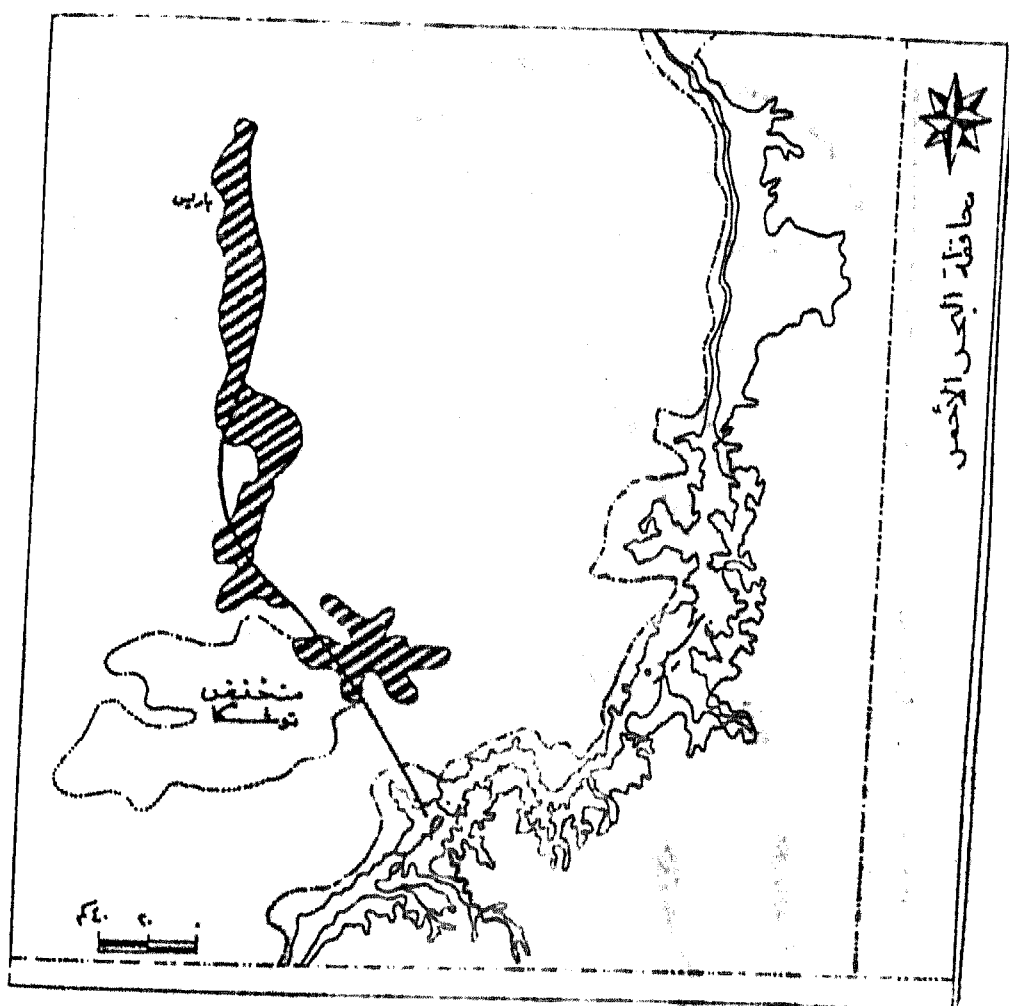
شكل رقم (٨١) توزيع موارد المياه في سيناء



شكل رقم (٨٢)
صحراء مصر الغربية

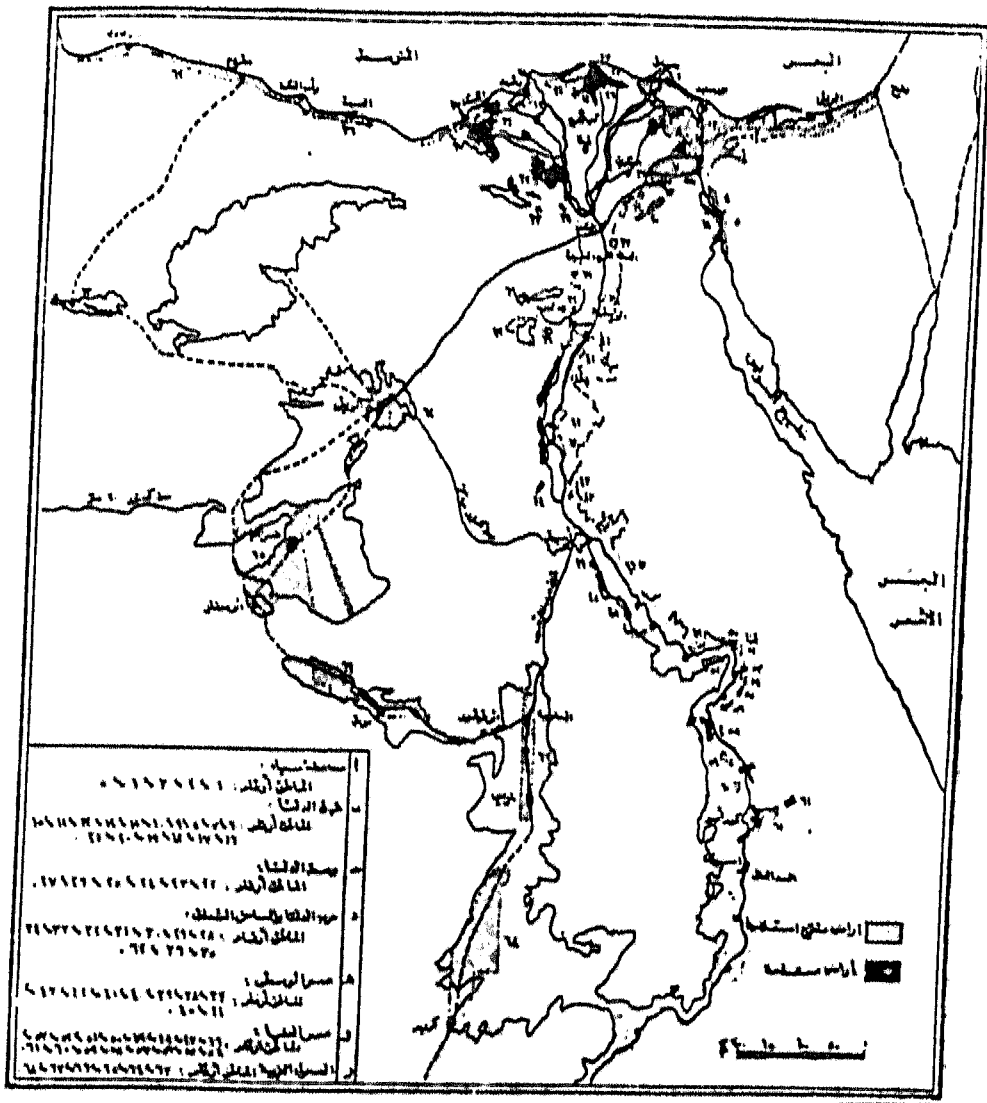


المصدر: عاطف حافظ سلامة ١٩٩٧ م، مجتمعات التعدين في صحراء مصر الغربية، دراسة جغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب - جامعة المنوفية.



شكل رقم (٨٤)

مشروع نورشكا



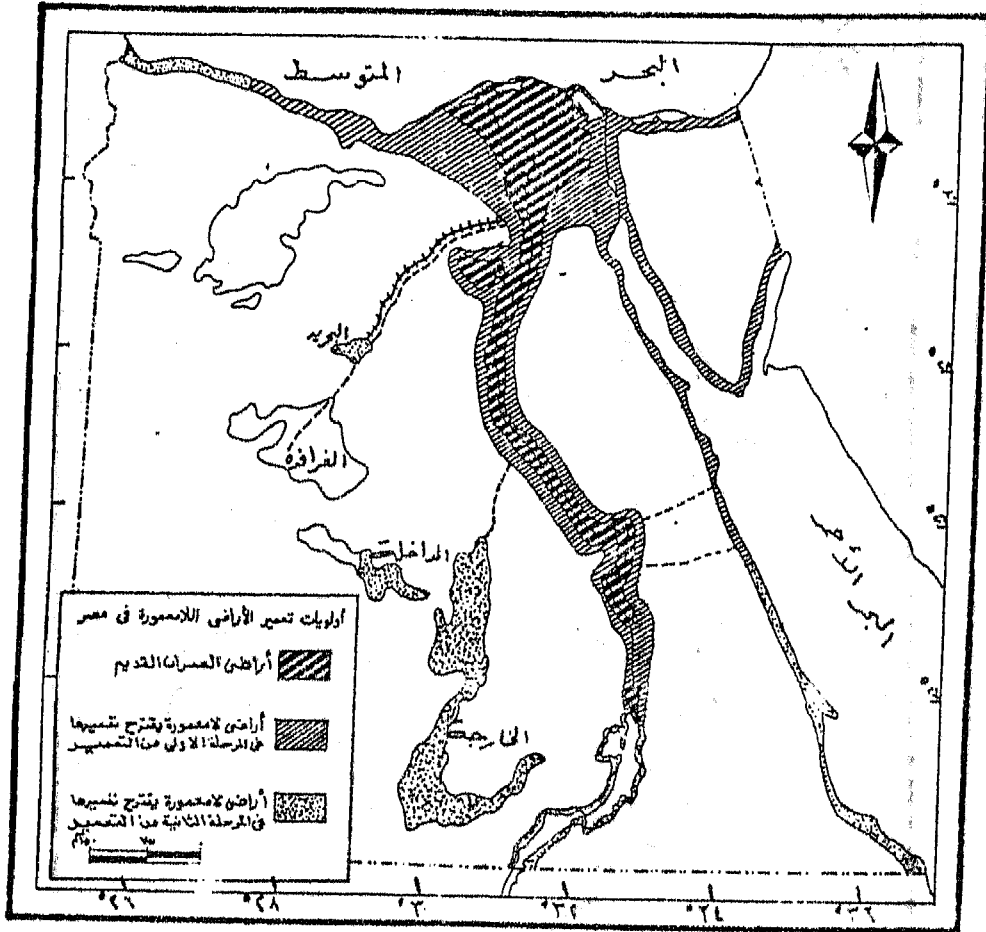
شكل رقم (٨٦)
مناطق التوسع الزراعي الافقي في مصر

جدول (١) مناطق التوسع الزراعي الأفقي ١٩٨٧

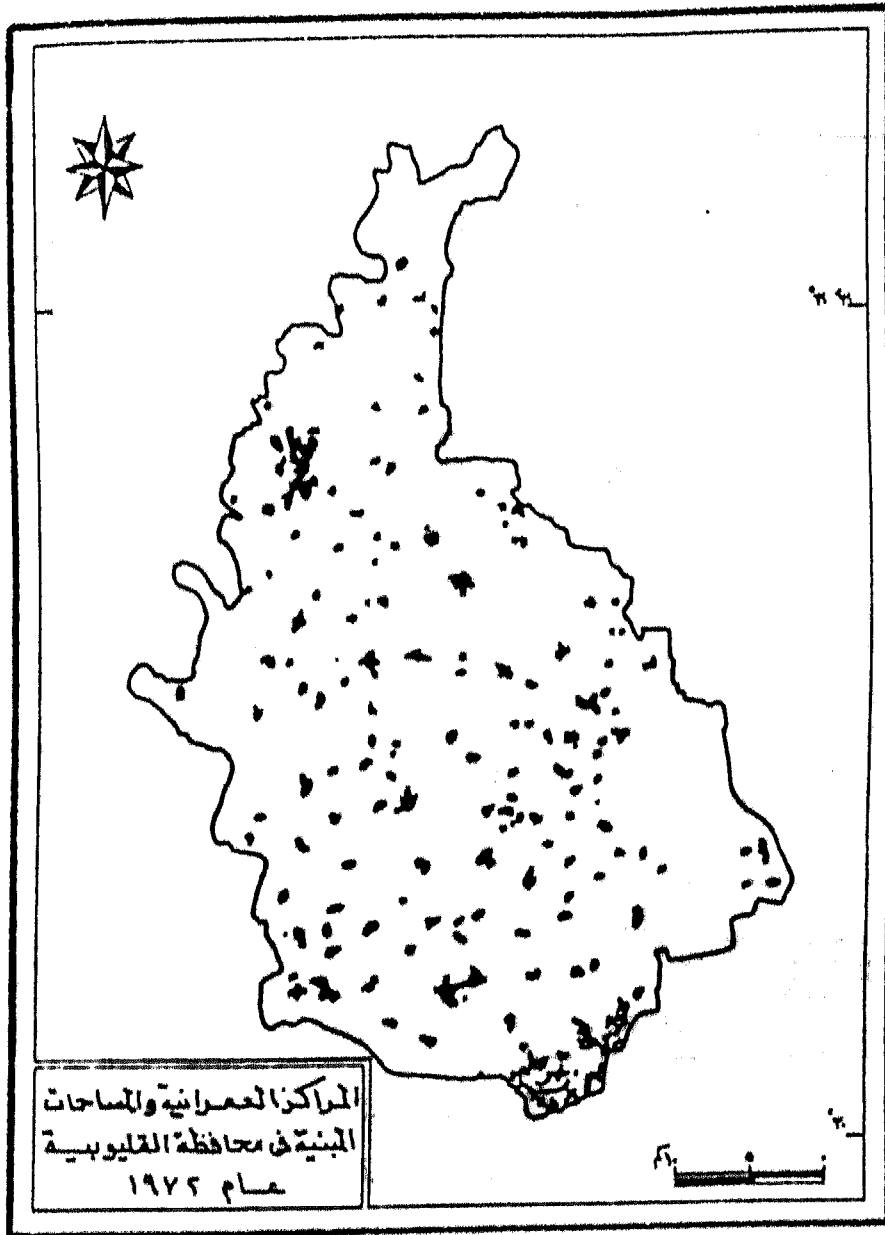
رقم المنطقة	المنطقة	المساحة ألف فدان
١	سيناء	
٢	الساحلية بين سهل الطينة والعريش	٢٦٥
٣	الساحلية بين كنتور ٦٠٥	٢٥٠
٤	سهل الطينة	١٣٥
٥	البحيرات المرة	٣٠
	شرق قتال السويس كنتور ٤٠	٥٥
	مجموع	٧٣٥
٦	شرق الدلتا	
٧	الشريط الساحلي بورسعيد/دمياط	٤٧
٨	جنوب بورسعيد	٥٠
٩	شمال الحسينية	٦٥
١٠	جنوب الحسينية	٧٠
١١	شرق منطقة بحر البقر	٣٢
١٢	شمال الصالحية	٧٠
١٣	سهل جنوب بورسعيد	٤٠
١٤	فارسكور	٥٥
١٥	غرب القناة حتى كنتور ٢٠	٤٠
١٦	شرق الدلتا الكركاكولا	١٥
١٧	شرق العادلية	٢٠
١٨	الملاك	١٠
١٩	صحراء الصالحية	١٢٠
٢٠	مديرية الشباب	١٠٠
٢١	الضرف الصححي شرق الدلتا	١٠٠
	التوسع بالمطرية	٢٩
	مجموع	٨١٣٥
٢٢	وسط الدلتا	
٢٣	امتداد حفير شهاب الدين	٢٠
٢٤	البرلس	٨
٢٥	الخاشعة	٨٠٤
٢٦	تجفيف البرلس	١١٤
٢٧	الزاوية	٣
	السنانية وأم دلجل	٢٥
	مجموع	١٦٨٤
٢٨	غرب الدلتا	
٢٩	صحراء البرصيلي	١٦
٣٠	برسيق	٢٠
٣١	تجفيف مريوط	١٠
٣٢	الحاجر	١٣
٣٣	الانطلاق	٧
٣٤	امتداد جنوب رادى النطرون	٥
٣٥	الضرف الصححي مصر إسكندرية الصحراوي	٢٠
	التوسع على ترعة النصر	١٤٠

تابع جدول (١) مناطق التوسع الزراعي الأفقي ١٩٨٧

رقم المنطقة	المنطقة	المساحة ألف فدان
٢٦	الساحل الشمالي الغربي وامتداد ترعة النصر مجموع	١٠٠ ٣٧٥
٢٧	مصر الوسطى توسع الصف	١٠
٢٨	جنوب الصف	٤
٢٩	التوسع على بحر الندي وادي	٢٠
٤٠	أبو صير بني سويف	٥
٤١	التصاريح النيلي والخفج بني سويف	٩
٤٢	وادي الريان	٥٠
٤٣	التصاريح النيلي والخفج المنا	١٥٢
٤٤	الدبة السوداء	١٥
٤٥	شرق اسيوط	٥
	مجموع	١١٩,٧
٤٦	مصر العليا	
٤٧	الغنايم	٢
٤٨	وادي الشيخ	١
٤٩	غرب طوطا	١٠
٥٠	الزلاحي	٤
٥١	المخاومة	٣
٥٢	توسع قنا	٢٢,٤
٥٣	الكثيف	٨-٢
٥٤	قنفل	٣
٥٥	حجازة	٣,٥
٥٦	مكرم	٢
٥٧	البياضة	٢
٥٨	وادي نسيم	٢
٥٩	شرق أسنا	٨-٢
٦٠	الصفانية	١٥
٦١	الزكمانية	١٠
	كرم أبو دابة (مطل)	٧٧
	مجموع	١٥٨,٥
٦٢	الصحراء الغربية	
٦٣	الساحل الشمالي الغربي	٥
٦٤	سيوة	٢٣
٦٥	البحرية	٤٥
٦٦	الغرافرة وأبو منقار	١٤٠
٦٧	الداخلية وغرب الوهوب	٦٠
٦٨	الخارجة وباريس	٤٠
	جنوب الوادي	١٣٥
	مجموع	٤٤٨
	المجموع الكلي	٢٨١٨

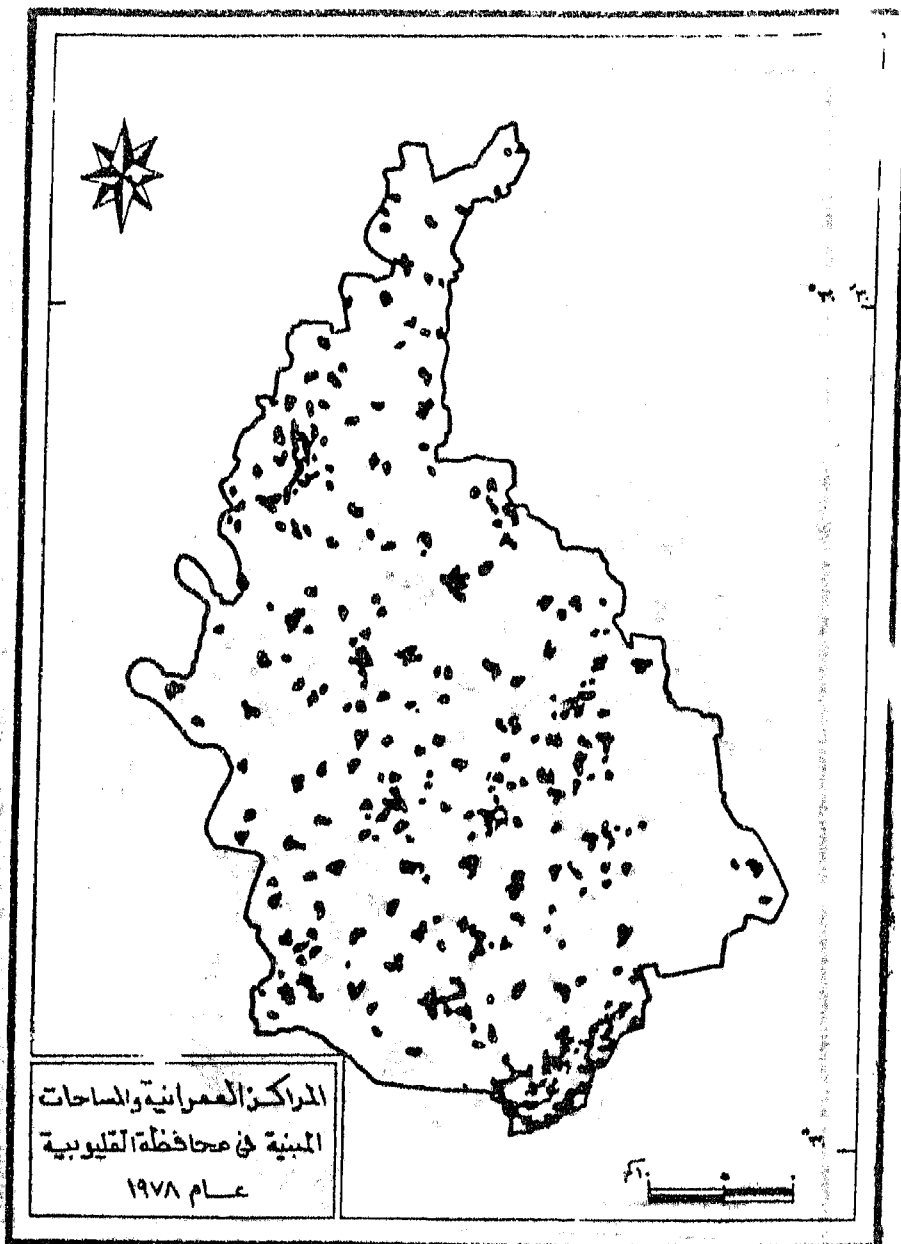


شكل رقم (٨٨)
المراحل المقترحة لتعمير أراضي مصر



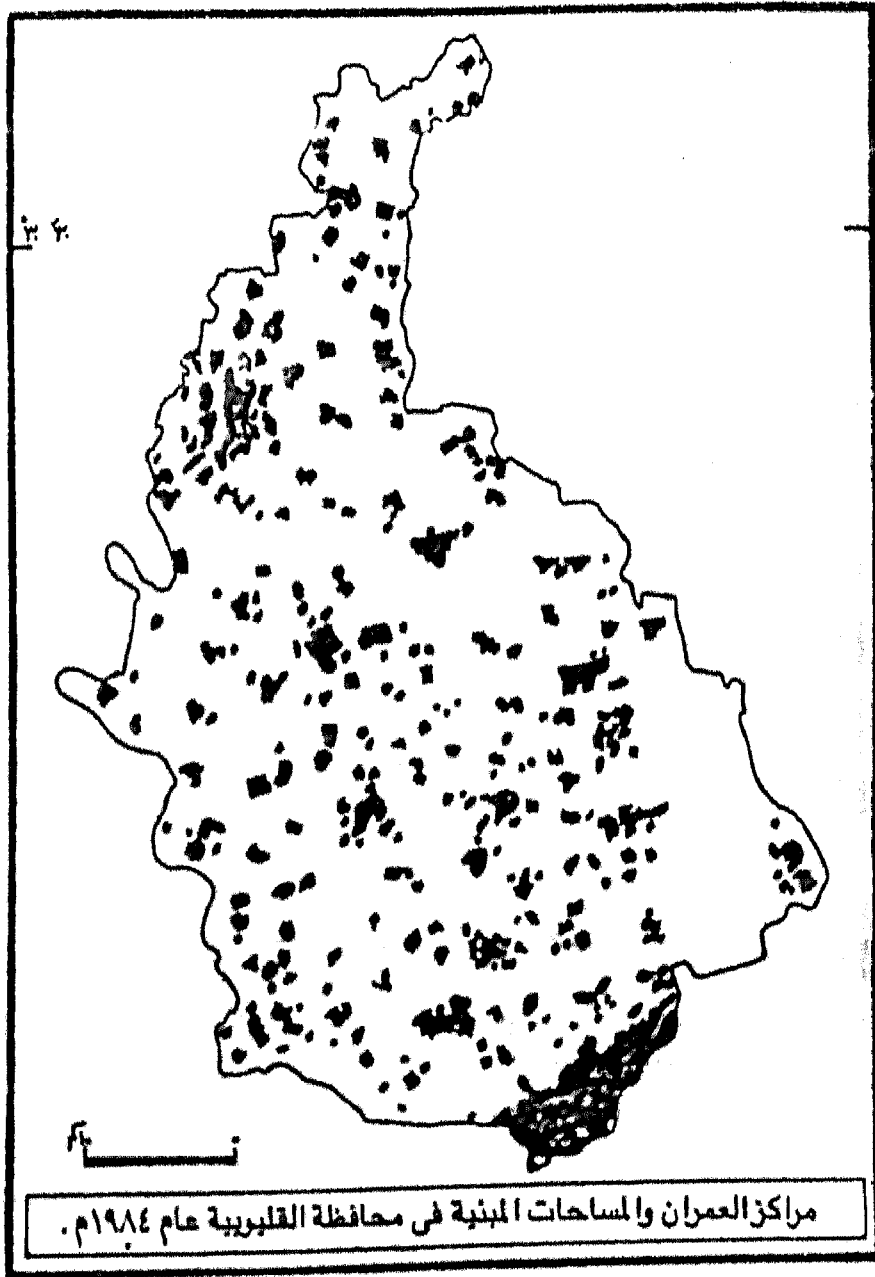
شكل رقم (٨٩)

هذا الشكل (٨٩) والأشكال التالية توضح بحدود غزوات العمران المستمرة على الأراضي الزراعية المخصصة المنتجة وفي تقدير المؤلف أن كل الجهود المبذولة حتى الآن في استصلاح واستزراع أراضي جديدة، يلتهمها العمران الجديد. ومحافظة القليوبية مثال صارخ لطغيان العمران والتهامه لمساحات شاسعة في عشرين عاماً (قارن خريطة ١٩٧٢ بخريطة ١٩٩٣).



شكل رقم (٩٠)

المراكز العمرانية والمساحات المبنية في محافظة القليوبية عام ١٩٧٨



شكل رقم (٩١)

المصدر : أكاديمية البحث العلمي، الهيئة القومية للاستشمار من البعد وعلوم الفضاء، مرنبة
فضائية من القمر الصناعي الامريكي عام ١٩٨٤ م.



شكل رقم (٩٢)

المصدر : أكاديمية البحث العلمي، الهيئة القومية للاستشعار من البعد وعلوم الفضاء،
المشروع الأمريكي - م ١٩٩٣ م.

المراجع

أولا - المراجع العربية :

- ١ - ابراهيم أحمد رزقانة (١٩٤٨) : قمة دلتا النيل ، تغير موقعها منذ أقدم العصور البشرية حتى الوقت الحاضر ، مجلة كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية ، المجلد الرابع .
- ٢ - ابراهيم محمد بدوى (١٩٨٧) الخريطة الجيومورفولوجية للمنطقة الممتدة فيما بين برج العرب والحمام وتفسيرها - رسالة ماجستير غير منشورة - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٣ - ابراهيم محمد بدوى (١٩٩٣) منطقة رأس محمد دراسة جيومورفولوجية - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٤ - ابراهيم عبد العزيز زيادى (١٩٨٥) : النطاق الساحلى لشمال مصر غرب الاسكندرية ، دراسة فى استغلال الأرض - ماجستير - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٥ - ابراهيم عبد العزيز زيادى (١٩٨٨) : محافظة الشرقية - دراسة فى جغرافية التنمية الاقتصادية دكتوراه - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٦ - ابراهيم صادق الشرقاوى (١٩٨٢) مصادر المياه الجوفية بسيناء وعلاقتها بطبيعة الأرض مجلة المهندسين ، العدد ٣٢٥ ، القاهرة .
- ٧ - أحمد أحمد السيد مصطفى (١٩٧٦) : وادى النيل بين أدفو واسنا - دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية أدب ، جامعة الاسكندرية .
- ٨ - أحمد السيد معتوق (١٩٨٩) حوض وادى العجاوى - دراسة جيومورفولوجية - دكتوراه - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .

- ٩ - أحمد حسين دهب (١٩٧٧) طبوغرافية منطقة أسوان بعد السد
العالى . ماجستير - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ١٠ - أحمد العدوى (١٩٣٧) : سواحل مصر ، مجلة كلية الآداب ،
جامعة القاهرة ، المجلد الخامس .
- ١١ - أحمد سالم صالح (١٩٨٥) : حوض وادى العريش - دراسة
جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة
القاهرة .
- ١٢ - أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا (١٩٨٩) موسوعة
الصحراء الغربية - القاهرة .
- ١٣ - آمال اسماعيل حسن شاور (١٩٦٦) : أراضى طرح النهر واكلم -
دراسة جغرافية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة
القاهرة .
- ١٤ - آمال اسماعيل حسن شاور (١٩٧١) : مورفولوجية هوامش
قناة النيل الصحراوية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ،
جامعة القاهرة .
- ١٥ - اسماعيل الرملى (١٩٦٥) : دراسات هيدرولوجية لمنطقتى
هضبة اهرام الجيزة ومرتفعات أبو رواش ، الموسم الثقالى للجمعية
الجغرافية المصرية .
- ١٦ - المجلس الاعلى لرعاية الفنون والآداب والعلوم الاجتماعية
(١٩٦٧) : اليوم ، القاهرة .
- ١٧ - السيد السيد الحسينى (١٩٨٢) : جيومورفولوجية شبه جزيرة
سيناء ، ضمن التخطيط الهيكلى لشبه جزيرة سيناء ، مركز بحوث التنمية
والتخطيط التكنولوجى ، جامعة القاهرة .
- ١٨ - المؤتمر الزراعى الاول (١٩٣٦) : برعاية الامير عمر طوسون .
القاهرة .

- ١٩ - جمال حمدان (١٩٨٠) : شخصية مصر ، دراسة في عبقرية المكان ، الجزء الأول . القاهرة .
- ٢٠ - جودة حسنين جودة (١٩٧٠) : عصور المطر في الصحراء الكبرى الافريقية ، مجلة كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية .
- ٢١ - جودة حسنين جودة (١٩٨٨) : الجغرافية الطبيعية لصخارى العالم العربى . منشأة المعارف ، الاسكندرية .
- ٢٢ - جودة حسنين جودة (١٩٨٨) : الجغرافيا الطبيعية للزمن الرابع ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .
- ٢٣ - جودة حسنين جودة (١٩٩٨) : الجغرافيا المناخية والحيوية . دار المعرفة الجامعية - الاسكندرية .
- ٢٤ - جودة فتحى متولى (١٩٨٧) : اقليم ساحل خليج العقبة في مصر ، دراسة جيومورفولوجية . رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .
- ٢٥ - حمدينه عبد القادر السيد (١٩٨٩) : حوض وادى ابو حاد شمالى رأس غارب - دراسة جيومورفولوجية ، ماجستير ، آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٢٦ - حمدينه عبد القادر السيد (١٩٩٣) : اقليم الساحل الشرقى لخليج السويس - دكتوراه - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٢٧ - حسن على حسن يوسف (١٩٨٧) : منطقة جبل المغارة (شمال سيناء) - دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة . كلية البنات ، جامعة عين شمس .
- ٢٨ - حسان محمد عوض (١٩٦٠) : جغرافية شبه جزيرة سيناء ، الاحداث الجيومورفولوجية ، موسوعة سيناء . القاهرة .
- ٢٩ - حنان محمد حامد (١٩٩٤) : الخريطة الجيومورفولوجية لمنخفض سيوه - ماجستير (بإشراف المؤلف) .

- ٣٠ - دولت صادق (١٩٦٢) : واحدة سيوة ، الموسم الثقافي للجمعية الجغرافية المصرية .
- ٣١ - دولت صادق (١٩٦٥) : الوادى الجديد ، دراسة جغرافية لمنخفض الخارجة ، الموسم الثقافي للجمعية الجغرافية المصرية .
- ٣٢ - رشدى سعيد (١٩٦٠) : تعمير شبه جزيرة سيناء ، القاهرة .
- ٣٣ - رشدى سعيد (١٩٩٣) : نهر النيل ، الطبعة الثانية ، القاهرة .
- ٣٤ - سحر محمد عبد الوهاب (١٩٩٢) : الجغرافيا الاقتصادية لشبه جزيرة سيناء ماجستير - الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٣٥ - سعاد هاشم (١٩٨٥) : البطيخ المسخوط ، دراسة جيومورفولوجية المجلة الجغرافية العربية ، القاهرة .
- ٣٦ - سعاد هاشم ، محمد جمال الدين سليم (١٩٦٩) : جغرافية الجزر النيلية فى ج.م.ع ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .
- ٣٧ - سمير سامى محمود (١٩٨٩) : منطقة جنوب شرق القاهرة - ماجستير - آداب القاهرة .
- ٣٨ - سمير سامى محمود (١٩٩٤) : منطقة الغردقة - دراسة جيومورفولوجية - دكتوراه - آداب القاهرة .
- ٣٩ - سعد قسطندى (١٩٦٠) : بصيرات مصر الشمالية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .
- ٤٠ - سعد قسطندى (١٩٦٨) : خليج السويس ، دراسة اقليمية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .
- ٤١ - سعيد عبد الرحمن عوض الله هيكى (١٩٨٥) : حوض وادى غربية - الصحراء الشرقية ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

- ٤٢ - عبد المجيد رجب فودة (١٩٨٢) مركز الدلتا - دراسة اقليمية - ماجستير - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٤٣ - عبد المجيد رجب فودة (١٩٨٥) مركز سوهاج ، دراسة في استخدام الاراض ، دكتوراه - آداب الاسكندرية ، (بإشراف المؤلف) .
- ٤٤ - عبد الفتاح وهيب (١٩٦٢) : دراسات في جغرافية مصر التاريخية ، الاسكندرية .
- ٤٥ - عبد العزيز طريح شرف (١٩٤٧) اقليم مريوط - ماجستير - آداب الاسكندرية .
- ٤٦ - عبده شطا (١٩٦٠) : جيولوجية شبه جزيرة سيناء . موسوعة سيناء . القاهرة .
- ٤٧ - عبد المعطى شاهين (١٩٩٠) استخدام الاراض في مراكز المحطة الكبرى - دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٤٨ - عبد الله علام (١٩٨٨) استخدام الارض في مركز بركة السبع ، ماجستير (بإشراف المؤلف) .
- ٤٩ - عزة محمد عبد الله (١٩٨٤) : وادى الطميلات ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .
- ٥٠ - على زكى سليمان (١٩٩٤) جغرافية الخدمات في محافظة البحيرة - دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٥١ - على حاملا سامى (١٩٩٢) المجتمعات الزراعية الصناعية في شرق الدلتا - دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٥٢ - على مصطفى كامل مرغلى جاويش (١٩٨١) : حوض وادى قد ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .
- ٥٣ - علام سيد محمود عبد الله (١٩٨٧) القوى العاملة في محافظة الغربية (١٩٨٧) ماجستير (بإشراف المؤلف) .

٥٤. - على شاهين (١٩٦٥) : ملاحظات على جيومورفولوجية المنطقة الشرقية من إقليم مريوط ، مجلة كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية ص ١٢٦ - ١٢٨ .
٥٥. - عمر طوسون : أطلس أسفل الأرض لعمر طوسون .
٥٦. - علاء الدين حسين عزت (١٩٩١) محافظة دمياط ، دراسة في جغرافية التنمية - دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
٥٧. - فاتن عز الدين ابراهيم (١٩٨١) : جيومورفولوجية فرع دمياط رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .
٥٨. - فتحى عبد العزيز أبو راضى (١٩٧٢) الجغرافيا المناخية للدلتا - ماجستير - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
٥٩. - فردوس ابراهيم (١٩٨٩) السكان والموارد الغذائية في مركز دمنهور - دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
٦٠. - كامل حنا سليمان (١٩٧٨) مناخ جمهورية مصر العربية - مطبوعات هيئة الارصاد الجوية ، القاهرة .
٦١. - محمد رمضان مصطفى (١٩٨٧) : حوض وادي فسيان ، ماجستير - عين شمس .
٦٢. - ممدوح تهاى عقل (١٩٩٢) وندى النيل بين سوهاج واسيوط دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
٦٣. - محمد الفتحي بكير (١٩٧٨) استغلال الأرض في مركز ادفو - ماجستير - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
٦٤. - محمد الفتحي بكير (١٩٨٢) تربية الحيوانات ومنتجاتها في محافظة البحيرة - دكتوراه - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
٦٥. - محمد ابراهيم حسن (١٩٥٩) : دراسة في تغير فروع النيل في الدلتا ، مجلة البحوث الزراعية ، جامعة الاسكندرية ، المجلد السابع .

- ٦٦ - محمد زكى السديمى (١٩٩٠) محافظة الاسماعيلية - دراسة
في الجغرافيا الاقتصادية دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٦٧ - محمد عبد القادر رمضان (١٩٩١) استهلاك الطاقة في مصر -
دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٦٨ - محمد أحمد محمود مرعى (١٩٩٣) الغذاء في محافظة الغربية
دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٦٩ - محمد أحمد منتصر (١٩٦٨) : الفروع الدلتاوية القديمة ،
رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .
- ٧٠ - محمد فاتح عقيل (١٩٥٩) : بعض الظواهرات الجغرافية في بلاد
الدوبة المصرية ، الموسم الثقافي للجمعية الجغرافية المصرية .
- ٧١ - محمد عبد القادر عبد الحميد (١٩٩٦) انتاج محاصيل الخضر
وتسويقها في مصر - دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٧٢ - محمد عبد الفتاح عمارة (١٩٨٩) أحوال مصر الاجتماعية
ولاقتصادية في العصر البطلمي ، دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٧٣ - محمد محمد عبد القادر (١٩٨٤) مركز رشيد - دراسة في
الجغرافيا الاقتصادية - ماجستير (بإشراف المؤلف) .
- ٧٤ - محمد صفى الدين (١٩٧٧) : مورفولوجية الاراضى المصرية ،
القاهرة .
- ٧٥ - محمد صبرى مصوب سليم (١٩٧٩) : ساحل البحر الاحمر
فيما بين رأس جمسة شمالا ورأس بناس جنوبا ، دراسة في الجغرافية
الطبيعية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .
- ٧٦ - محمد مجدى مصطفى تراب (١٩٨٤) منطقة أم الرخم ، غربى
مرسى مطروح - ماجستير - آداب الاسكندرية .

- ٧٧ - محمد مجدى مصطفى تراب (١٩٨٧) : حوض وادى بدع ، جنوب غرب السويس فيما بين وادى حجبول شمالا ووادى غويبية جنوبا ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٧٨ - محمد جمال الدين الفندى (١٩٦٦) الارصاد الجوية في خدمة الطيران ، مجلة القوات الجوية ، العدد ٦٨ - القاهرة .
- ٧٩ - محمد جمال الدين الفندى (١٩٦٩) تلوث الهواء ، مجلد القوات الجوية ، العدد ٦٩ .
- ٨٠ - محمد جمال الدين الفندى (١٩٨٧) النشرة الجوية ، سلسلة العلم والحياة الهيئة المصرية العامة للكتاب ص ٩٢ وما بعدها .
- ٨١ - محمد زكى السدينى (١٩٨٧) استخدام الأرض في مركز زفتى ماجستير (بإشراف المؤلف) .
- ٨٢ - محمد عوض محمد (١٩٥٦) : نهر النيل ، الطبعة الرابعة ، القاهرة .
- ٨٣ - محمد محمود الصياد (١٩٥٣) : تطور ساحل الدلتا الشمالى ، مجلة كلية الآداب ، جامعة القاهرة .
- ٨٤ - محمود عبد العزيز أبو العينين (١٩٨٧) منطقة جنوب غرب السويس - دراسة جيومورفولوجية ، ماجستير (بإشراف المؤلف) .
- ٨٥ - محمود عبد العزيز أبو العينين (١٩٩٤) حوض وادى وزدان بسياء - دراسة جيومورفولوجية ، دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٨٦ - محمود حامد محمد (١٩٢٧) الظواهر الجوية في القطر المصرى ، القاهرة .
- ٨٧ - محمود حامد محمد (١٩٤٧) التبيورولوجية ، علم الظواهر الجوية ، القاهرة ، ص ٣٢٦ .

- ٨٨ - منال محمد البنا (١٩٨٨) الامكانيات الاقتصادية في صحراء مصر الغربية - دكتوراه - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٨٩ - منير بسيوني الهيتي (١٩٩٢) محافظة كفر الشيخ - دراسة في جغرافية التنمية - دكتوراه (بإشراف المؤلف) .
- ٩٠ - نبيل امبابي (١٩٧٠) : الكتبان الرملية المتحركة ، المخلة الجغرافية العربية .
- ٩١ - نبيل امبابي (١٩٨٤) : حركة الكتبان الرملية الهلالية وأثرها على العمران والتعمير في منخفض الواحة الخارجية . مجلة بحوث الشرق الأوسط ، العدد السادس .
- ٩٢ - نجلاء مرشدى محمد (١٩٨٨) مناطق الاستصلاح الزراعى في شمال وسط الدلتا - ماجستير (بإشراف المؤلف) .
- ٩٣ - د. أ. هرس (١٩٤٦) : موجز عن حوض النيل ، ترجمة محمد نظيم ، القاهرة .
- ٩٤ - ه. ف. هيوم (١٩٢٣) : جيولوجية مصر ، ترجمة نصرى متري وزملائه ، القاهرة .
- ٩٥ - ه. ف. هيوم (١٩٩٨) المناخ وأثره على الزراعة في وادى النيل بمصر ، ماجستير - آداب الاسكندرية (بإشراف المؤلف) .
- ٩٦ - يوسف أبو الحجاج (١٩٦٧) : منخفض الفيوم ، دراسة في الجيومرفولوجية الجغرافية ، حوليات كلية الآداب ، جامعة عين شمس ، العدد العاشر .
- ٩٧ - يوسف عبد المجيد فايد (١٩٩٤) مناخ مصر ، الفصل الثالث في : جغرافية مصر ، المجلس الأعلى للثقافة ، لجنة الجغرافيا .

ثانيا - المراجع غير العربية :

- Abdel Rahman & Others, Some geogorphological aspects of Siwa depression, Bull. Soc. Gèog. d'Eg. 1980-1981.
- Abdel Salam, M. A., Soil of the Lower Nūba area. Bull. Soc. Geog. d'Egypte, Tome 36, 1963.
- Abd El-Samie, A., Report on the survey & classification of the Kharga Oasis Solis, Bull. Soc. Gèog. d'Eg. 1961.
- Akkad, M. K. & Naggat. M., The deposit of Egyptian alabaster at Wadi el Assuti, Bull. Soc. Gèog. d'Eg. 1963.
- Attia, M. I., Deposits in the Nile Valley & Delta. Cairo, Govt, Press, 1954.
- Awad, H., La Montagne du Sinaï Central. Ce Caire, 1951
- Ball, J., Contributions to the Geography of Egypt. Cairo, 1939.
- Ball, J., A description of the first or Aswan cataract of The Nile. Govt. Press, Cairo, 1907.
- Ball, J., Egypt in the Classical geographers. Govt. Press, Cairo, 1942.
- Ball, J., Kharga Oasis : its Topography & Geology. Govt, Press, Cairo, 1900.
- Ball, J., On the origin of the Nile Valley and the Gulf of Suez, Cairoi Sci. Jour., Vol. III, No. 37, 1909.
- Ball, J., Problems of the Libyan desert. Geog. Jour.. Vol. 70. 1927.
- Ball, J., The Geography & Geology of south-eastern Egypt. Cairo, 1912
- Ball, J., The Qattara depression of the Libyan desert. Geog. Jour., 1933.
- Ball, J., & Beadnell, H. J L., Baharia Oasis : Its Topography & Geology. Cairo, 1903.
- Bagnold, R. A., A further Journey through the Libyan desert. Geog. Jour.. London, Vol. 82, 1933.

- Bagnold, R. A., The Physics of blown sand and desert dunes. New York, 1941.
- Barakat, M. G., & Other, Contribution to the geomorphological Pattern & Structural Features of Wadi el-Natrun area, Bull. Soc. Geog. Eg. 1970-1971.
- Barois, J., Les irrigation en Egypte. Paris, 1911.
- Bär, C. B., & Klitzsch, Introduction to the geology of Egypt in : Guide-book to the geology & archaeology of Egypt, Amsterdam 1964.
- Barron T., The Topography & Geology of the district between Cairo & Suez. Surv. Dept., Cairo. 1907
- Barron T., The Topography & Geology of the Peninsula of Sinai, (Western Portion). Cairo. 1907.
- Barron T., & Hume, W. F., Topography & Geology of the Eastern desert of Egypt (Central Portion). Cairo, 1902.
- Barron T., Beadnell, H. J. L., An Egyptian Oasis : An assount of the oasis of Kharga in the Libyan desert. London. 1909.
- Barron T., Dakhla Oasis : Its Topography & Geology. Cairo. 1901
- Barron T., Farafra Oasis Its Topography & Geology. Cairo. 1901.
- Barron T., Sand dunes of the Libyan desert. Geog. Jour. Vol. 35. 1910.
- Barron T., The south-western desert of Egypt. Coiro. Sci. Jour, Vol. 111 No. 28, 1909.
- Beadnell, H. J. L., The Topograhly & Geology of the Fayum Province. Cairo, 1905.
- Beadnell, H. J. L., The wilderness of Sinai : "A record of two years recent exploration". London, 1921.
- Beadnell, H. J. L., Central Sinai, Geog. Jour Vol. 67. 1929.
- Beheiry S., Geomorphology of the Western Desert margin between Sohag and Nag Hamadi, Egypt. Bull. Soc. Gèog. d'Eg, 1967.

- Butzer, K., Environment & human ecology in Egypt during Pre-dynastic & early dynastic times. Bull. Soc. Géog. Eg. 1939.
- Butzer, K., & Hansen, C., Desert & River in Nubia. Madison & London, 1968.
- Caton Thompson & Gardner, The desert Fayoum. Roy. Anthr. Inst., London, 1934. (2 Vol) .
- Caton Thompson and Gardner, The Pre-historic geography of Kharga oasis. Geog-Jour., No. 5, 1932.
- Caton Thompson, Gardner, & Huzayyin, S. A., Lake Moeris : Reinvestigations & some comments. Bull. Inst. d'Egypt, Tome XIX, 1937.
- Caton Thompson. Gardner, Kharga Oasis in Prehistory, Cambridge, 1950.
- Clerget, M., Le Caire. Tome I, 1934.
- Collet, L. W., L'Oasis de Kharga dans le desert Libyque. Ann. Geog. Paris, Tome 35, No. 198, 1962.
- Combe, E., Alexandria Musulmane. Bull. Soc. Geog. Eg. 1938
- Craig, J. I., (1909) Type of weather in Egypt, C. S. J, Vol. III, Cairo.
- (1911) Notes on the temprature at Alexandria. C.S.J. Vol. V. Cairo.
- (1913) The effect of Medeterranean Sea on Tempra-ture in Egypt. C. S. J. Vol. VII. May No, 80. Cairo.
- Daressy, M. G., Les brâches du Nil Sous la 28ème Dynastie. Bull. Soc. Geog. d'Egypte. Tome 17, 1931.
- De Cosson, A. Mareotis, London, 1935.
- El Fandy, M. G., (1940) The Formation of Depression of the Kha-msin type, Q. J. Roy. Met. Soc, No, 286, Vol, 66, July,
- El Fandy, M. G., (1944) The barometric Lows of Cyprus (M.O.MJ No. 453.

- El-Shazly, M. N., & Shatta, A., Geomorphology & Pedology of Mersa Matruh area. Bull. Des. Inst. No. 1, 1969.
- Embabi, N., Structures of Barchan dunes at the Kharga Oasis depression : Bull. Soc. Géog. d'Eg., 1970-1971.
- Embabi, N., Slope Form of Barchans at the Kharga & Dakhla depressions. Bull. Soc. Géog. d'Eg. 1975-1977.
- Ficher, W. B., (1978) The Middle East. 7th Ed. London.
- Foaden, G. P. & Fletscher, Textbook of Egyptian agriculture, Cairo, 1916.
- Fourtau, R., Contribution à l'étude des dépôts nilotiques. Mém. Inst. Egypt, Le Caire, Tome 8. 1915.
- Fourtau, R., La cataracte d'Assouan. Etude de géographie physique. Bull. Soc. Khedev. Geog., 1905.
- Fox, S.C., Geological aspects of Wadi El-Rayan Project, Cairo. 1951.
- Gardener, E. W., The origin of the Fayoum depression. Geog. Jour. Vol. LXXXIV, 1929.
- Gindy, A. R., & Other, Stratigraphy, Structure & Origin of Siwa depression. Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull, 1962.
- Gracie, D., Organic Content of Soils of the Middle East. Middle East Agricultural Development Conference, Middle East, Supply centre, Cairo, 1944.
- Higazy, R. & Shata, A., Remarks on the age & origin of ground water in Western Desert. Bull. Soc. Geog. Eg. 1960.
- Hilmy, M. E., Beach sand of the Mediterranean Coast of Egypt. Jour. Sed. Pet. Vol. 21, 1951.
- Hull, E., Observations on the geology of the Nile Valley & on the evidence of the greater volume of the river at a former period. Q. J. G. S., Vol. 52, 1896.
- Hume, W. F., Geology of Egypt. Surv. Dept., Cairo, 1925. (2 Vol).
- Hume, W. F., The Origin of the Nile Valley in Egypt. Geol. Mag. London, 1910.

- Hume, W. F., The surface dislocations in Egypt & Sinai : Their nature & Significance. Bull. Soc. Geog. d'Egypt, Tome 17, 1929.
- Hume, W. F., The Topography and Geology of the Peninsula of Sini (south eastern portion) Surv. Dept. Cairo. 1906.
- Hume, W. F., & Hughes, F. The Soils & Water supply of the Maryut district Cairo, 1921.
- Hume, W. F., & Little, O. H., Raised beaches & terraces of Egypt. Cairo. 1928.
- Hurst, H. & Others, The Nile Basin. 2 Vols.
- Ibrahim M. M., The effect of static electrical charges on Wind erosion & the origin of the depressions in the Libyan desert. 1952.
- Knetsch, G. & Yallouze, M., Remarks on the origin of the Egyptian oasis-depression, Bull. Soc. Geog. d'Egypte. Tome 28, 1955.
- Lorin, H., L'Egypte d'Aujourd'hui, le Caire, 1926.
- Lozac, L., Le Delta du Nil. Le Caire, 1935.
- Lucas, A., The blackened rocks of the Nile cataracts. Surv. Dept. Cairo, 1907
- Lucas, A., Natural soda deposits in Egypt. Eg. Surv. Dept., Cairo. 1912.
- Lyons, H. G., The Physiography of the Nile & its basin. Cairo. 1906.
- Mohammed, M. H. (1925) Climate of Alexandria. Cairo.
- Moon, F. W., & Sadek, H., Topography & Geology of Northern Sinai. Cairo, 1921.
- Oliver, F. W., (1945) Some remarks on desert dust storms. Geogr. Jour. July & August.
- Oliver, F. W., (1947) Dust storms in Egypt. Geogr. Jour.
- Passarge, S. & Meinardus, W., Studien in der Aegyptischen wüste, Gottingen. 1933.

- Paver, G. L. & Other, Report on hydrogeological investigations in Kharga & Dakhla oases. Publ. Inst. D s. Eg., 1954.
- Pavlou, M., Preliminary report on the geology, hydrogeology & groundwater of Wadi Natrun & the adjacent areas, Cairo. 1902 Part 11.
- Renold, M. L., Geology of the northern Gulf of Suez. Eg. Geol. sur. Ann. Vol. IX 1979.
- Roche, R. & Pellet, H., Composition du sol Egyptien. Bull. de l'Inst. d'Eg. Cairo, 1907.
- Sadek, H., The Geography & Geology of the district between Gebel Ataka & El-Galala El-aharia. Cairo, Surv. Dept., 1926.
- Sadek, H., Scientific Study of Scenery in Sinai. Cairo. 1937.
- Sadek, H., Miocene in the Gulf of Suez region. Cairo. 1958.
- Said, R., New light on the origin of the Qattara depression. Bull. Soc. Geogr. Eg. Cairo. 1960.
- Said, R., The Geology of Egypt. New Amsterdam, Elsever, 1962.
- Said, R., Remarks on the Geomorphology of the area east of Helwan. Egypt. Bull. Soc. Geog. d'Egypte. Tome 27, 1954.
- Said, R., The geological evolution of the River Nile. New York 1981.
- Said, R., Remarks on the Geomorphology of the Deltaic Coastal Plain between Rosetta & Port Said, Bull. Soc. Geog. d'Egypte. Tome 31, 1958.
- Sandford, K. S. & Arkell, W. J., Paleolithic man & the Nile Valley in upper & middle Egypt. Chicago, 1934.
- Sandford, Paleolithic man & the Nile Valley in Nubia & Upper Egypt. Chicago 1933.
- Sandford, Paleolithic man & the Nile-Faiyum divide Chicago . 1929.
- Sandford, Paleolithic man & the Nile Valley in Lower Egypt Chicago, 1939.

- (1946) Earth & water temprature in Egypt. Pllys. Depart, Paper No. 52. Cairo
- (1947) Snow & Hail in Egypt. Weather, Vol. II. London .
- (1948) Rainfall in Egypt. Phys. Depart. No. 53, Cairo.
- Tousson, Omar, Les anciennes branches du Nil. T. 1, epoque, ancienne, T. 2, epoque arabe, le Caire, 1922.
- Tramp. S. W., Preliminary Compilation of the Macrostratigraphy of Egypt. Bull. Soc. Geog. d'Egypte, Tome 24, 1951.
- Willcocks, W., & Craig, J. I., Egyptian Irrigation. London, 3rd Ed. 1913.
- Yallouze. M. & Knetch. G. Linear structure in & around the Nile Basin, Bull, Soc. Geog. d'Egypte, Tome 27. 1954.
- Yehia, M. A., & Other, Analysis of the main land form Patterns of the coastal area of the Western Desert. Mid. East Res. Cen., Ain chams Univ. 1986.
- Zahran, M. A., Wadi El-Rayan. A natural water reservoir. Bull. Soc. Geog. d'Egypte. 1970.

محتویات الکتاب

٩	 مقدمة
١٣	الفصل الأول : جيولوجية مصر
٢٩	الفصل الثانى : أقاليم مصر المورفولوجية
١٩١	الفصل الثالث : مناخ مصر وأقاليمها المناخية
٢٧٣	الفصل الرابع : خريطة المستقبل للمعمور المصرى
٣٦١	المراجعس
٣٨٣	قائمة بمؤلفات الدكتور جودة

قائمة بالكتب التى ألفها الأستاذ الدكتور /
جودة حسن جودة

الناشر	الطبعة وتاريخها	اسم الكتاب
منشأة المعارف (جلال حذى وشركاه) شارع سعد زغلول الاسكندرية	١٩٩٧ - (١٢)	جغرافيا البحار والمحيطات
	١٩٨٩ - (٢)	جغرافيا لبنان الاقليمية
	١٩٩٦ - (١٥)	جغرافيا أوروبا الاقليمية
	١٩٩٦ - (١٠)	جغرافيا افريقيا الاقليمية
	١٩٩٨ - (٦)	الجغرافيا الطبيعية والخرائط
	١٩٩٨ - (٧)	الجغرافيا الطبيعية لصحارى العالم العربى
	١٩٩٨ - (٥)	جغرافيا الدول الاسلامية
	١٩٩٧ - (٥)	جغرافيا آسيا الاقليمية
	١٩٩٧ - (١)	دراسات فى جغرافيا اوراسيا الاقليمية

