

مشكلة الأمطار في ليبيا

للدكتور عبد العزيز طريح شرف

ان المشكلة المائية هي من غير شك أول وأهم ما يسترعى الانتباه عند البحث في امكان بناء مستقبل اقتصادي مضمون للملكة الليبية المتحدة، فعلى الرغم من أن مساحة هذه البلاد تزيد على مليون ونصف مليون ميل مربع ، فإن ما يصلح منها للإنتاج الزراعي والرعوي لا يزيد في الوقت الحاضر على $\frac{2}{3}$ من هذه المساحة ، أما الباقي فعباره عن مساحات صحراوية لا يوجد بها من مظاهر الحياة الا النذر اليسير الذي يظهر حيثما تتوفر أى مقدار مهما كان ضئيلا من الماء .

ومن الممكن تقسيم موارد المياه في المملكة الليبية بصفة عامة الى قسمين رئيسيين هما :

١ — مياه الأمطار التى تنحدر على سطح الأرض أو تتسرب في مسام التربة السطحية وتعيش عليها النباتات بطريقة مباشرة .

٢ — المياه الجوفية ، ومصدرها الأصلي بطبيعة الحال هو ما يتسرب من مياه الأمطار في تكوينات القشرة الأرضية ويتجمع في طبقة أو أكثر من طبقاتها المسامية بعيدا عن سطح الأرض .

وسنخصص هذا المقال للقسم الأول من هذه الموارد أما القسم الثانى فسنخصص له مقالا آخر في المستقبل ان شاء الله .

التوزيع العام للأمطار في ليبيا :

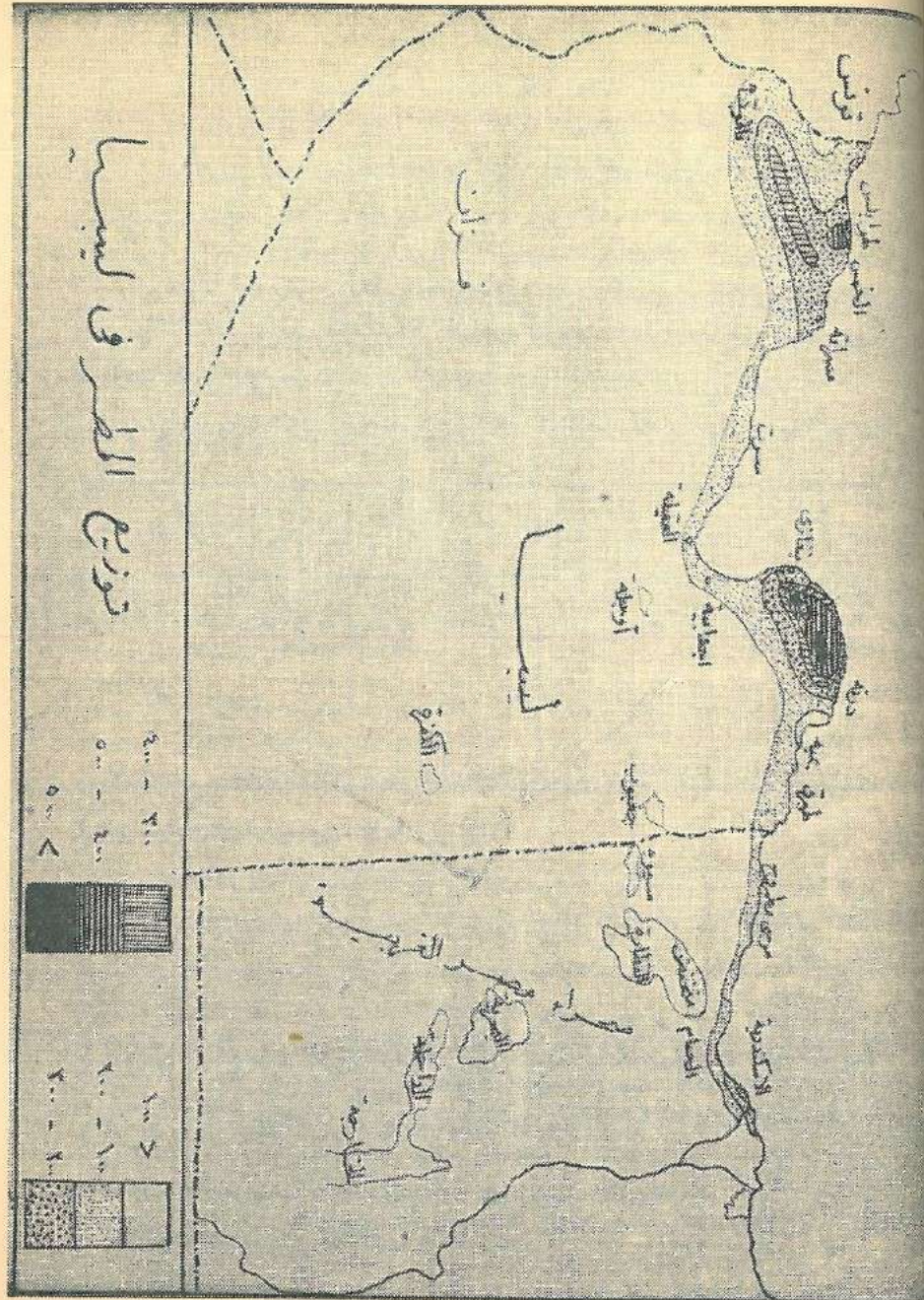
من المعروف ان الشريط الساحلى الممتد على طول البحر المتوسط هو أكثر مناطق المملكة الليبية مطرا ، ومع ذلك فان أمطار هذا الشريط ليست من الكثرة بحيث تجعل الحياة مضمونة في جميع أجزائه ، فبمجرد النظر الى الخريطة التى في

شكل (١) نلاحظ أن الأمطار في بعض أجزاء الساحل قليلة جدا لدرجة أن رمال الصحراء وصخورها تمتد شمالا حتى تصل الى البحر مباشرة ، كما هي الحال على طول معظم الساحل الجنوبي لخليج سرت، وفي مثل هذه المناطق لا يسهل أن ينمو أى مركز مهم من مراكز العمران ، أما في بعضها الآخر فتكثر الأمطار بدرجة تسمح بظهور مراكز عمرانية كبيرة وظهور حياة رعوية وزراعية مضمونة نسبيا .

ويرجع الاختلاف في توزيع الأمطار على طول الشريط الساحلى بصفة عامة الى عاملين رئيسيين هما :

١ - نظام التضاريس : فالأجزاء المرتفعة من الساحل ، وكذلك المناطق الجبلية المتاخمة له أو القريبة منه هي أكثر الجهات مطرا ، ومثال ذلك منطقة الجبل الأخضر في برقة وجبل نفوسة في طرابلس ، ويلاحظ بصفة خاصة أن المنحدرات الشمالية والغربية للجبال تكون غالبا أكثر مطرا من المنحدرات الجنوبية والشرقية ، ويرجع ذلك الى أن الرياح الممطرة التي تهب في معظم الأحوال من الشمال والشمال الغربى والغرب تصادم المنحدرات الشمالية والغربية مباشرة ، أما المنحدرات الجنوبية والشرقية فتكون واقعة عموما في مناطق « ظل المطر » .

ب - شكل الساحل وتعاريفه : فبالنظر الى الخريطة نلاحظ أن السواحل المواجهة للشمال الغربى مطرها أكثر من مطر السواحل المواجهة للشرق أو الشمال الشرقى ، وسبب ذلك هو أن الرياح الممطرة التي تهب من الشمال الغربى والغرب تكون عمودية على السواحل المواجهة لها بينما تكون موازية للسواحل المواجهة للشرق أو الشمال الشرقى ، بل انها لا تصل في كثير من المناطق الى هذه السواحل الأخيرة الا بعد أن تعبر أراض مرتفعة ، وعلى هذا الأساس نجد أن أمطار ساحل بنغازى مثلا أكثر من أمطار ساحل خليج بمة من ناحية وساحل خليج سرت خصوصا القسم الغربى منه من ناحية أخرى، كما نجد أن امطار ساحل مدينة طرابلس تزيد على أمطار الساحل الممتد الى الغرب من بلدة الزاوية مباشرة . وتكرر نفس هذه الظاهرة بوضوح أيضا على الساحل الشمالى لمصر حيث نلاحظ أن أمطار ساحل مدينة



(شكل ١)

الاسكندرية مثلاً تزيد بكثير على أمطار ساحل خليج العرب حول بلدة الحمام .
والواقع أن أقل تباين في الظروف المحلية للسواحل الليبية ، سواء من حيث شكل التضاريس أو اتجاه الساحل كفيلاً بأن يؤدي إلى ظهور تباين كبير في كمية الأمطار ، وهذا هو السبب في وجود مناطق صحراوية جرداء تفصل بين مناطق العمران القليلة التي توجد متناثرة على مسافات كبيرة في شمال البلاد ، مما حمل بعض الكتاب على وصف هذه المراكز بأنها واحات منتشرة على طول الساحل . وبين الجدول الآتي معدلات الأمطار في أهم محطات شمال ليبيا .

(جدول ١) المعدلات الشهرية والسنوية للأمطار بالملليمترات في بعض بلاد برقة وطرابلس

المحطة																	
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨
٣٧١	٩٦	٦٨	٣٦	١٠	١	١	١	١	٥	١٠	٢٥	٤٢	٧٧				طرابلس
٣٣٢	٥٤	٤١	٢٠	١٣	١	١	١	٢	٩	٧	٤٢	٥٢	٧٤				غريسان
٢١٤	٤٨	٢٧	١٦	٧	—	—	١	٤	١١	٢١	٣٤	٤٦					الغزويّة
٣١٦	٦٦	٤٦	١٧	٣	—	—	—	٢	٥	١٩	٤٠	٦٧					بنغازي
٤٨٥	١١٩	٥٧	٣٦	٢	١	—	١	٦	١٧	٤٢	٨٧	١١٧					المرج
٥٩٨	١٤٣	٨١	٣٩	٩	١	—	١	١٢	٢٠	٦٠	٧٩	١٥٤					شحات
٢٨٥	٦٢	٤٣	٢١	٣	—	—	١	٦	١٠	٢٨	٤٥	٦٥					دونة

أنواع الهواء وعلاقتها بسقوط الأمطار في ليبيا :

مما لا شك فيه أن هناك علاقة وثيقة بين كمية الأمطار التي تسقط في أي إقليم من الأقاليم وتوزيعها على أشهر وفصول السنة وبين نوع الهواء الذي ينشأ على هذا الإقليم أو الذي يغزوه من الأقاليم المجاورة ، ولهذا السبب نجد أن دراسة الأنواع المختلفة للهواء ، وهي الأنواع التي تطلق عليها عموماً اسم « الكتل الهوائية » قد أصبح من الموضوعات التي لا يمكن أن يغفل بحثها عند دراسة المناخ في أية بقعة في العالم ، وعلى الرغم من أنه لا توجد لدينا حالياً بيانات وافية عن الكتل الهوائية التي تؤثر في مناخ البلاد الليبية في الأشهر والفصول المختلفة فإننا نستطيع ، بناء على ما لدينا من بيانات قليلة ، وبناء على ما يفرضه الموقع الجغرافي لسواحل ليبيا ، أن نحدد أنواع الهواء التي لها آثار واضحة في مناخ هذه السواحل كما يلي :

١ — هواء مداري قاري «cT» مصدره الصحراء الكبرى التي تعتبر ، بسبب اتساعها وانسجام سطحها بصفة عامة ، من أهم مناطق نشأة الكتل الهوائية المدارية القارية على سطح الأرض ، ويتميز هواء هذه الكتل بأنه شديد الجفاف طول السنة ، وبأنه شديد الحرارة في فصل الصيف ، ومائل للبرودة في فصل الشتاء . ويكون تأثير هذا الهواء محسوساً بصفة خاصة في فصل الربيع عندما يندفع في مقدمة الانخفاضات الجوية الربيعية التي تتحرك على طول السواحل الشمالية للبلاد من الغرب إلى الشرق ، إذ أنه يكون في هذا الفصل شديد الحرارة جداً فضلاً عن أنه يكون في غالب الأحيان محملاً بكميات كبيرة من الأتربة والرمال الناعمة ، وهذا الهواء نفسه هو الذي يشتهر محلياً باسم « القبلي » وكثيراً ما ترتفع درجة الحرارة عند وصوله إلى أكثر من ٤٠° مئوية .

٢ — هواء مداري بحري «mT» مصدره الكتل المدارية البحرية التي تتكون فوق المحيط الأطلسي ، وهو يصل إلى السواحل الشمالية للبلاد في فصل الربيع في مؤخرة الانخفاضات الجوية الربيعية ، ويكون غالباً على شكل رياح غربية ، ومعنى ذلك بعبارة أخرى أنه يأتي في الأيام التي تلي وصول « القبلي » مباشرة ، ونظراً لأن المحيط الأطلسي يكون في هذا الفصل أقل حرارة من البحر المتوسط فإن الهواء الذي يصل منه يكون بارداً نسبياً ، ولكنه لا يسبب في غالب الأحيان سقوط كميات تذكر من الأمطار ، ومع ذلك فكثيراً ما تظهر معه بعض السحب المنخفضة والزوايح الترابية .

٣ — هواء مداري قاري له صفات معدلة يصل إلى شمال المملكة الليبية خلال فصل الصيف ، ومصدره هو الأجزاء الجنوبية من أوروبا ، وعلى الرغم من أن هذا الهواء يمر فوق مياه البحر المتوسط فإنه يظل محتفظاً في معظم قطاعاته بالصفات القارية اللهم إلا في الأجزاء السفلى التي تزداد فيها نسبة بخار الماء ، ولكن هذه الزيادة لا تظهر في الطبقات العليا منه لأن البحر المتوسط يكون عندئذ مركزاً لضغط مرتفع يميل فيه الهواء للهبوط إلى أسفل ، ولذلك فإن هذا الهواء يكون على الرغم من الرطوبة التي يحملها في أجزائه السفلى مصحوباً بجو صحو عديم السحب والأمطار بسبب جفاف الطبقات العليا منه .

٤ — هواء قطبي قاري «cP» شديد البرودة يصل إلى شمال البلاد في فصل

الشتاء في مؤخرة الانخفاضات الجوية التي تغزو البحر المتوسط في هذا الفصل من ناحية الغرب ، وهو يأتي من جنوب روسيا وشرق أوروبا ، وكثيرا ما يؤدي وصوله الى حدوث موجات باردة شديدة القسوة تهبط درجة الحرارة أثناءها الى ما دون درجة التجمد . ولكن يلاحظ أن هذا الهواء ، على الرغم من أنه يكون جافا في أول الأمر ، لا أن مروره على المياه الدافئة للبحر المتوسط يؤدي الى زيادة كمية بخار الماء العالقة به من جهة والى ارتفاع درجة حرارته نسبيا من جهة أخرى ، ويؤدي هذا التغير بدوره الى حدوث حالة عدم استقرار في طبقاته مما يجعله سببا في اثاره بعض العواصف وسقوط المطر على الشريط الساحلي الشمالي للبلاد .

٥ - هواء قطبي بحري «mP» شديد البرودة يصل الى البلاد بصفة خاصة في فصل الشتاء والخريف ، ومصدره هو الكتل الهوائية القطبية التي تنشأ فوق المحيط الأطلسي ، وهو يصل غالبا عبر فرنسا ووسط أوروبا وإيطاليا في مؤخرة الانخفاضات الجوية التي تغزو البحر المتوسط من ناحية الغرب ، ويتميز هذا الهواء عن الهواء القطبي القاري بارتفاع نسبة بخار الماء العالقة به ، ونظرا لأن مياه البحر المتوسط تكون في نصف السنة الشتوى دافئة بالنسبة لليابس المحيط بها فإن مرور هذا الهواء فوقها يساعد على رفع درجة حرارته ، وزيادة كمية بخار الماء العالقة به ، ويؤدي ذلك الى حدوث حالة عدم استقرار في طبقاته مما يجعله هو الآخر سببا في اثاره عواصف شديدة ، وهذا الهواء هو الذي يحمل الى النطاق الساحلي الشمالي في ليبيا معظم الأمطار التي تسقط عليه .

ومن الممكن أن نشير هنا الى أن الهواء القطبي بنوعيه السابقين قد يستمر في هبوبه نحو الجنوب حتى يصل أحيانا الى شمال السودان حاملا معه موجات شديدة من البرد .

طبيعة امطار ليبيا :

أمطار شمال ليبيا في جملتها من النوع الاعصاري وهي تأتي مع الانخفاضات الجوية التي تتكون على حوض البحر المتوسط أو تغزوه من ناحية الغرب ، وتنشأ هذه الانخفاضات عادة نتيجة لالتقاء نوعين مختلفين من الهواء أحدهما مداري قاري مصدره الصحراء الكبرى والثاني قطبي (بحري أو قاري) يأتي من ناحية الشمال . ويسقط هذا النوع من الأمطار غالبا على شكل وابل يأتي في فترات متقطعة ،

ورغم أن أمطار شمال المملكة الليبية تسقط كلها تقريبا في نصف السنة الشتوى فانها تتباين تباينا عظيما من سنة الى أخرى سواء في كميتها أو في توزيعها على الأشهر ، حتى أنه يصعب علينا أن نعين بالذات الشهر الذي تظهر فيه قمة الأمطار ، ففي بعض السنوات تظهر هذه القمة في شهر يناير ، وهذا هو الغالب ، ولكنها يمكن أن تظهر كذلك في ديسمبر أو فبراير .

وكثيرا ما نلاحظ أيضا وجود تباين كبير بين كميات الأمطار التي تسقط في الشهر الواحد من سنة الى أخرى ، فاذا نظرنا مثلا الى أمطار شهر مارس (كما تدل عليها الأرقام التي في متناول أيدينا)^١ نلاحظ أنه بينما زادت أمطار هذا الشهر في مدينة طرابلس في سنة ١٩٣٣ على ٢٦٠ ملليمترا نجد أن نفس الشهر كان عديم الأمطار تماما في بعض السنوات الأخرى ، كما حدث في سنتي ١٩٣١ و ١٩٤٧ . ولما كان شهر مارس هذا هو الذي يحتل قلب الموسم الزراعي في ليبيا فإن نقص أمطاره أو زيادتها هو العامل الرئيسي الذي يقرر في معظم السنوات نجاح المحصولات الزراعية أو فشلها ، خصوصا فيما يتعلق بحصول القمح والشعير ، كما أنه هو الذي يقرر بالتالي مبلغ الرخاء الذي تنعم به البلاد في بعض السنوات أو القحط الذي تشقى بسببه في سنوات أخرى .

ويلاحظ أن هذا الاضطراب الشديد في نظام سقوط الأمطار ليس مقصورا على شهر مارس وحده ، بل انه يظهر كذلك بالنسبة لأي شهر آخر من أشهر فصل الشتاء بما في ذلك شهري ديسمبر ومارس اللذين يحتلان قلب الفصل المطير ، ويمكننا أن نلاحظ هذا الاضطراب الشديد بمجرد النظر الى المنحنيات البيانية التي في شكل (٢) ، وقد قارنا فيها بين ثلاثة منحنيات للأمطار هي : ١ - منحني يمثل توزيع المعدلات الشهرية العامة ٢ - منحني يمثل توزيع كمية المطر التي سقطت في سنة معينة كانت متميزة بكثرة أمطارها ، ٣ - منحني يمثل توزيع الكمية التي سقطت في احدى السنوات التي تميزت بقلة أمطارها .

ويبدأ موسم الأمطار في ليبيا عادة في شهر اكتوبر وتأخذ الأمطار بعد ذلك في

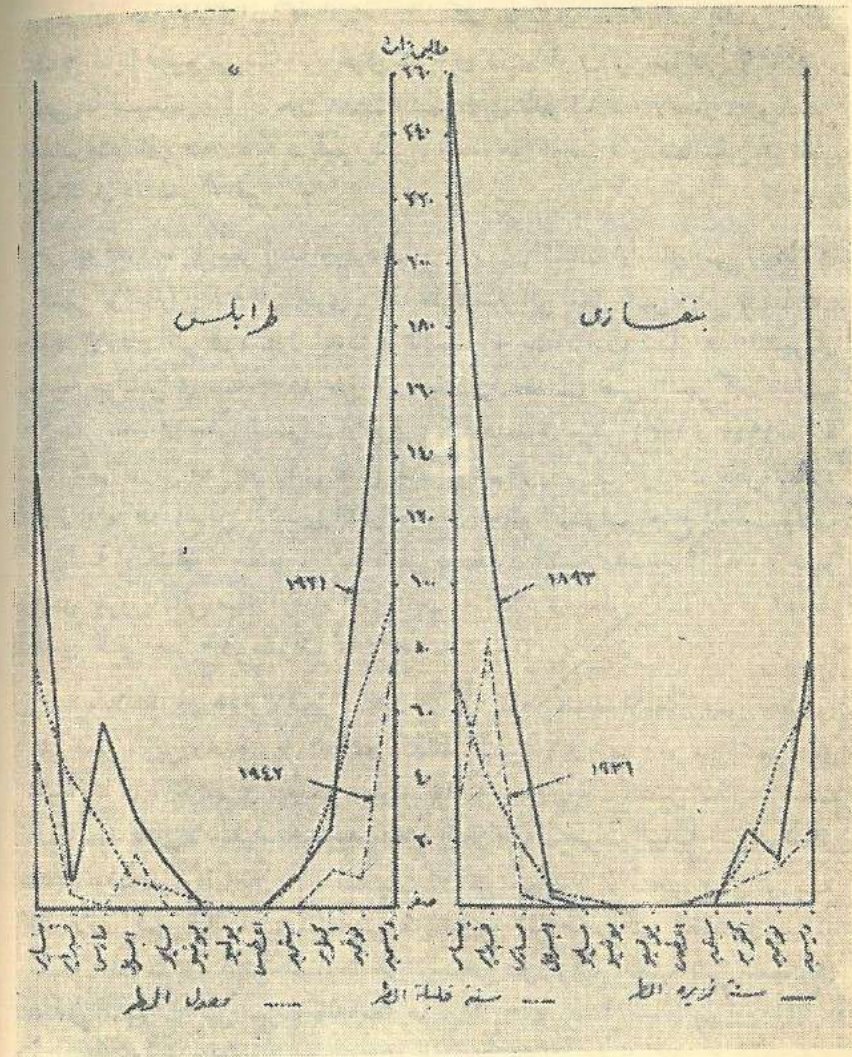
(١) تشمل هذه الأرقام الفترة ١٨٧٩ - ١٩٥٥ بالنسبة لطرابلس والفترة ١٨٨١ - ١٩٤١ بالنسبة لبنغازي .

الازدياد بسرعة ، كما يدل على ذلك الفرق الكبير بين أمطار أكتوبر وأمطار نوفمبر ثم الفرق الكبير بين أمطار نوفمبر وأمطار ديسمبر ، ولكننا على العكس من ذلك نلاحظ أن الفصل المطري ينتهى بشكل تدريجي كما تدل على ذلك الفروقات الصغيرة بين كميات الأمطار التي تسقط في كل شهر من أشهر الربيع (مارس - أبريل - مايو) والشهر الذي يليه مباشرة . وليس هذا الانتهاء التدريجي للفصل المطري الا نتيجة لظهور الانخفاضات الجوية الربيعية التي يصحبها غالبا سقوط قليل من الأمطار في كل من أبريل ومايو .

القيمة الفعلية للأمطار :

ان مجرد معرفتنا لكمية الأمطار السنوية وتوزيعها على الفصول لا يفيدنا كثيرا لمعرفة التأثير الفعلي لهذه الكمية ، فمن الحقائق المعروفة أن الحياة النباتية والحيوانية بما في ذلك الانسان لا يمكنها أن تستفيد بأى حال من الأحوال بكل ما يسقط من الأمطار فوق سطح الأرض لأن نسبة كبيرة من هذه الأمطار تضيع بوسائل مختلفة، فجزء منها ينصرف عن طريق الأنهار والمجاري المائية الى البحار والمحيطات وجزء آخر يتسرب في شقوق القشرة الأرضية ومسامها ويصل الى أعماق بعيدة يصعب الوصول اليها ، ولكنه ينتهى أيضا في معظم الأحيان الى البحار والمحيطات . وفضلا عن ذلك فان نسبة كبيرة جدا من مياه الأمطار تضيع بالتبخر عند انحدارها فوق سطح الأرض أو عند تجمعها في الحفر والمنخفضات والبحيرات والأنهار ، أو بالتبخر من سطح التربة التي تتسرب فيها ، كما أن النتح من أوراق النباتات يعتبر هو الآخر وسيلة لها خطورتها العظيمة لأنها تؤدي بدورها الى ضياع كميات كبيرة جدا من المياه المخزونة في التربة .

والواقع ان التبخر والنتح معا هما أخطر الوسائل التي تضيع بواسطتها مياه الأمطار ، ويرجع ذلك الى عظم الكميات التي تضيع بواسطة هاتين الوسيلتين من جهة ، والى استحالة الاستفادة بهذه الكميات بأية صورة من الصور من جهة أخرى ، وهذا بخلاف الحال بالنسبة للمياه التي تتحدر في مجارى الأنهار أو التي تتسرب في باطن الأرض ، اذ أنه من الممكن التحكم فيها واستغلال معظمها لأغراض الري والشرب وغيرها ، وان كان ذلك يتطلب في أغلب الأحيان مجهودات شاقة وتكاليفها



شكل (٢)

ثلاثة منحنيات للأمطار يمثل أحدها المعدلات الشهرية ، والثاني يمثل توزيع الأمطار التي سقطت في سنة تميزت بكثرة أمطارها والثالث يمثل توزيع الأمطار التي سقطت في سنة تميزت بالجفاف ، وذلك لبيان مدى الاضطراب في نظام سقوط الأمطار في ليبيا .

باهظة ، ولهذا السبب نجد أن العلماء أصبحوا ينظرون الى التبخر والنتح معا على أنهما عنصران مناخيان لا يقل أثرهما على مظاهر الحياة المختلفة على سطح الأرض عن أثر الأمطار نفسها ، إذ أن القيمة الفعلية للأمطار تتوقف عموما على مقدار ما يضيع منها بالتبخر والنتح .

وعلى الرغم من أن خطورة هذين العنصرين كانت معروفة منذ أواخر القرن الماضي فإن دراستهما لم تكن تلقى ما تستحقه من عناية ، وربما كان السبب في ذلك هو أن عمليتي التبخر والنتح تعتبران من الظواهر الطبيعية المعقدة التي لا يزال من الصعب تحديد العوامل التي تتحكم فيها تحديدا دقيقا واضحا ، فدرجة الحرارة والرياح والضغط الجوي والرطوبة النسبية والأمطار والارتفاع عن سطح البحر ، ورطوبة التربة ، ووجود المسطحات المائية وعمقها واتساعها ، كلها تتدخل بطريق مباشر أو غير مباشر في عملية التبخر ، كما أن معظم هذه العوامل نفسها تتدخل كذلك في عملية النتح من النباتات ، وهي العملية التي تتأثر فضلا عن هذا ببعض العوامل الأخرى التي تتعلق بصفات النبات نفسه من حيث النوع والكثافة والحجم وشكل الأوراق وغيرها .

وليس من شك في أن تعدد العوامل التي تؤثر في عمليتي التبخر والنتح مع عدم معرفة الدور الذي يلعبه كل عامل منها معرفة واضحة ، فضلا عن عدم وجود بيانات دقيقة عن معظم هذه العوامل ، كل ذلك كان من أهم الأسباب التي جعلت قياس التبخر والنتح أمرا غاية في الصعوبة لدرجة أننا لا نجد في الوقت الحاضر بيانات تذكر يمكن أن نتخذ أساسا لتقدير القيمة الفعلية للأمطار التي تسقط في أي منطقة من المناطق ؛ ولهذا فقد رأى بعض الباحثين أن يتخذوا درجة الحرارة ، وهي من العناصر التي يسهل الحصول على بيانات وافية لها ، أساسا لتقدير هذه القيمة ، وذلك على اعتبار أن هناك معامل ارتباط مرتفع بينها وبين نشاط عمليتي التبخر والنتح ، فكلما ارتفعت درجة الحرارة ازدادت كمية المياه المفقودة بهاتين الظاهرتين ، وكلما انخفضت درجة الحرارة زادت هذه القيمة ، ولكن بشرط ألا يؤدي هذا الانخفاض الى توقف الحياة النباتية أو الى تجمد المياه بحيث لا تستفيد بها الحياة الحيوانية أو النباتية .

وهنا يحسن أن نشير أيضا الى أن عددا من الباحثين في دول مختلفة مثل ألمانيا

وبريطانيا وفرنسا وأمريكا اقترحوا عدة معادلات رياضية لتقدير القيمة الفعلية للأمطار لا على أساس درجة الحرارة وحدها بل على أساس بعض العناصر الأخرى التي يعتقد أن لها دخلا في نشاط عمليتي التبخر والنتح ، إلا أن معظم هذه المعادلات معقد بدرجة لا تشجع الباحث الجغرافي على الاستفادة بها ، وذلك فضلا عن أن نتائجها لا تزال مفتقرة الى التحقيق ، ولهذا فلن نحاول أن نتعرض لشرحها ، وسنكتفي هنا بالإشارة الى بعض المعادلات البسيطة التي لا نحتاج لتطبيقها الا الى معرفة المعدلات الشهرية والسوية للأمطار ودرجة الحرارة ، وهي بيانات يسهل الحصول عليها في أي منطقة من المناطق .

ويعتبر ديمارتون E. de Martonne وكوبين W. Köppen من أشهر الباحثين الذين وجهوا النظر منذ أواخر القرن الماضي الى أهمية تقدير القيمة الفعلية للأمطار عند دراسة المناخ وأثره على مظاهر الحياة المختلفة فوق سطح الأرض ، ففي سنة ١٩٢٥ رأى ديمارتون أن القيمة الفعلية للأمطار أو كما يسميها معامل الجفاف Aridity Index يمكن حسابها بالمعادلة الآتية $Q = \frac{P}{10 + T}$ وذلك على اعتبار أن «ق» هي القيمة الفعلية للأمطار و«م» هي معدل المطر السنوي بالمليمترات و«ح» هي معدل درجة الحرارة بالدرجات المئوية .

أما كوبين فقد اقترح عددا من المعادلات كانت آخرها المعادلات التي اقترحها في سنة ١٩٣١ ، ووضع على أساسها حدودا عامة للأقاليم النباتية كما يأتي : مع ملاحظة أن «م» هي كمية المطر السنوي بالمليمترات و«ح» هي المعدل السنوي لدرجة الحرارة بالدرجات المئوية .

الأقاليم النباتية	مناطق مطرها طول العام	مناطق مطرها صيفي	مناطق مطرها شتوي
غابات	$Q = 7 + T$	$Q = 14 + T$	$Q = 2$
حشائش	$Q = 2 + (T + 7)$	$Q = 2 + (T + 14)$	$Q = 2$
صحراء	$Q = 2 + (T + 7)$	$Q = 2 + (T + 14)$	$Q = 2$

(١) de Martonne, E. : "Une Nouvelle Fonction Climatique ; l'Indice d'Aridité",

la Météorologie de France, vol. 2, 1926, PP. 449 - 466.

Köppen, W. "Grundriss der Klimakunde," 1931.

ولا يتسع المجال هنا للتوسع في مناقشة الحدود التي اقترحها ديمارتون أو كوين أو غيرهما للأقاليم المناخية ، ولكن يحسن أن نشير الى أن الدراسة المقارنة للمعادلات المختلفة التي ظهرت لتقدير القيمة الفعلية للأمطار ومن بينها معادلتا ديمارتون وكوين المذكورتان قد أثبتت أن المعادلة الآتية ، وهي المعادلة التي عبرنا عنها بمتوسط المعادلات يمكن أن توفق بين وجهات النظر المختلفة ، وذلك بالإضافة الى بساطتها التي تجعل من السهل تطبيقها في الدراسة الجغرافية ، وهذه المعادلة هي : $Q = \frac{r}{1+c}$.

وذلك على أساس أن «ق» ترمز للقيمة الفعلية للأمطار و «م» لكمية المطر السنوي بالمليمترات و «ح» للمعدل السنوي لدرجة الحرارة ، وكما هي الحال بالنسبة لمعادلة ديمارتون التي سبق ذكرها يمكننا أن نطبق معادلتنا هذه على كل شهر على حدة ، ولكن يجب في هذه الحالة أن تكون قيمة «م» هي كمية المطر لهذا الشهر وقيمة «ح» هي معدل درجة حرارته ، كما يجب في هذه الحالة الأخيرة أن نضرب قيمة «ق» الناتجة $\times 12$ حتى يمكن مقارنتها بالحدود المناخية العامة ، وقد رأينا أن نجعل هذه الحدود مطابقة للحدود التي اقترحها ديمارتون وهي :

قيمة ق (القيمة الفعلية للأمطار) نوع المناخ والحياة النباتية

مناخ جاف — صحراء	$Q \geq 5$
مناخ شبه جاف — أعشاب فقيرة	$5 - 10$
مناخ رطب نسبيا (استبس)	$10 - 20$
مناخ رطب — حشائش غنية وأشجار	$20 - 30$
مناخ شديد الرطوبة — غابات	$Q < 30$

وبين الجدول الآتي القيمة الفعلية للأمطار في بعض محطات القسم الشمالي للمملكة الليبية المتحد محسوبة بالمعادلة $Q = \frac{r}{1+c}$.

Torayah Sharaf, A., "The Climate of the British Isles, a New Classification,"
Bul. Soc. Geog. d'Egypte, Tom. XXVII, Sept. 1954.

(جدول ٢) القيمة الفعلية للأمطار في شمال ليبيا

المحطة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
طرابلس	٣٧	١٩	١٠	٠٤	٠٢	—	—	—	—	—	—	١٣٣
غريان	٤٤	٢٨	١٩	٠٧	٠٣	٠١	—	—	—	—	—	١٢٤
هون	٢٥	٢٥	٢٢	٠١	٠٢	—	—	—	—	—	—	١٠
العزبية	٢١	١٢	٠٨	٠٤	٠١	—	—	—	—	—	—	٧١
بنغازي	٣٣	١٨	٠٨	٠٢	—	—	—	—	—	—	—	٩٢
المرج	٥٨	٤٣	٢٠	٠٧	٠٢	—	—	—	—	—	—	١٧٩
شحات	٩٠	٤٤	٢٠	١٠	٠٥	—	—	—	—	—	—	٢٣٨
درنة	٣٠	٢٠	٢٠	٠٤	٠٢	—	—	—	—	—	—	١٠٢

وتبين المنحنيات التي في شكل (٣) توزيع الأمطار وقيمتها الفعلية في بعض المحطات ، ومنها يتضح أن القيمة الفعلية للأمطار لا تختلف كثيرا في نظامها عن التوزيع الفعلي للأمطار ويرجع ذلك الى أن فصل الصيف الحار هو نفسه فصل الجفاف الشديد ، ولكن يجب أن نلاحظ أنه على الرغم من أن الأرقام التي في الجدول رقم ٢ تدل على ارتفاع في القيمة الفعلية للأمطار في ديسمبر ويناير وفبراير فإن برودة هذه الأشهر وكثرة تعرضها لظهور الصقيع وخطورة ذلك على المحاصيل المهمة ، كلها تقلل من فائدة ارتفاع القيمة الفعلية للأمطار خصوصاً في ديسمبر ويناير . وفي شهر مارس تنخفض القيمة الفعلية للأمطار انخفاضاً كبيراً عنها في شهر فبراير ، ومن الواضح أن هذا يرجع الى تناقص الأمطار نفسها من جهة والى بدء حلول موسم الدفء والحرارة من جهة أخرى .

هل هناك تناقص في امطار ليبيا ؟

من المتفق عليه في الوقف الحاضر أن المناخ لم يكن يخضع في كل الأزمنة لنظام واحد بل انه تعرض في عصور مختلفة لعدة تغيرات كانت تتبعها تغيرات أخرى في مظاهر الحياة على سطح الأرض ، ففي خلال الزمن الرابع الجيولوجي مثلاً تعرض العالم لعدة تغيرات مناخية كبرى كان لها مظهران رئيسيان هما :

١ — اشتداد البرودة في نطاق عظيم في شمال أوراسيا وأمريكا الشمالية بدرجة جعلت هذا النطاق يتغطى بطبقات سميكة من الجليد في عدة فترات أطلق عليها عموماً

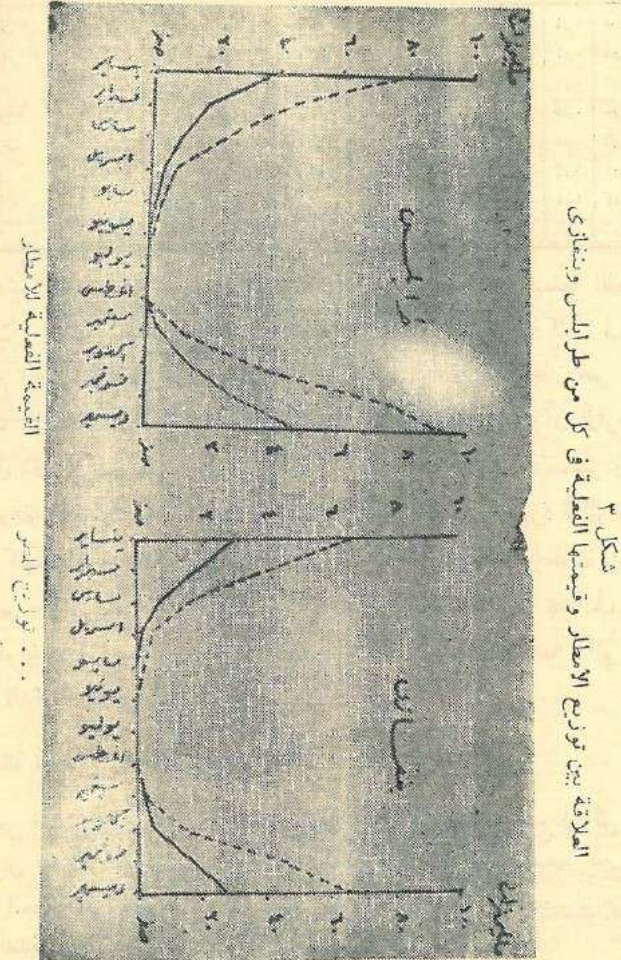
اسم « العصر الجليدي » •

٢ - ازدياد الأمطار في الصحراء الكبرى وغيرها من صحارى شمال افريقية وغرب آسيا في فترات كانت تتفق عموما مع فترات اشتداد البرودة في المناطق السابقة ، وقد أطلق على تلك الفترات الممطرة اسم « العصر المطير » •

لا يهنا كثيرا هنا أن ندخل في تفاصيل التغيرات المناخية التي حدثت في الأزمنة الجيولوجية ، ولكن يجب ألا نهمل التغيرات التي تعرض لها المناخ في العهود التاريخية والتي لا يزال يتعرض لأمثالها في الوقت الحاضر ، إذ أن هذه التغيرات لها دخل كبير جدا في درجة رخاء الصحارى ومبلغ ما كانت عليه من عمران في العهود المختلفة ، وسنرى فيما بعد كيف أن هذه التغيرات هي أخطر العوامل التي تزيد من صعوبة المشاكل المائية التي تواجهها هذه البلاد في نهضتها الحديثة •

ويلاحظ أن موضوع التغيرات المناخية قد أخذ يجتذب في الوقت الحاضر اهتمام الباحثين ، لا في العلوم الجغرافية فحسب بل وفي علوم أخرى كثيرة منها علوم الزراعة وتصريف المياه والاقتصاد وتاريخ الحضارات والهجرات البشرية وغيرها ، بل إن الشخص العادى أصبح يتحدث عن مثل هذه التغيرات ، فكثيرا ما نسمع أحد شيوخنا يروى بعض القصص عن غزارة الأمطار وكثرة الزرع أيام آبائه وأجداده ، ولقد كان ينظر الى هذه الروايات على أنها لا تخرج عن كونها حينا للماضى وخبراته وثورة على الحاضر ومتاعبه كما هي عادة الانسان دائما ، الا أن الأبحاث الأخيرة أثبتت أن هذه الروايات خصوصا ما يتعلق منها بصحارى شمال افريقية وغرب آسيا تعتمد في جملتها على أسس من الحقيقة ، حيث تبين أن الذبذبات المناخية خصوصا ما يتعلق منها بكثرة الأمطار في عصر وقلتها في عصر آخر كانت سببا في موت حضارات معينة ونشوء حضارات أخرى ، وفي حدوث كثير من الغزوات والهجرات البشرية الكبرى ، وفي اضمحلال بعض المدن وازدهار غيرها •

ومما يذكر في هذا الشأن أن هنتنجن قد أوضح في دراساته لبعض الحضارات القديمة في غرب آسيا أن المناطق التي تحتلها صحارى مجربة في الوقت الحاضر كانت في بعض العصور غزيرة الأمطار وعامرة بالسكان ، وكانت توجد بها مدن لعبت ادوارا



مهمة في التاريخ ، فقريّة العوجة مثلا وهي قرية صغيرة جدا على الحدود الشرقية لمصر تدل آثارها وما يرويه عنها المؤرخون على أنها كانت في بعض المهود التاريخية مدينة ذات شأن ، وكذلك مدينة الخليل (حبرون) في فلسطين كانت فيما مضى أعظم اتساعا منها الآن ، كما تدل على ذلك بقايا المساكن والضواحي التي كانت تكون جزءا منها ، وبلدة تدمر في بادية الشام يجمع المؤرخون على أن سكانها كانوا في القرن الثامن الميلادي تقريبا حوالى مائة ألف نسمة ، وهي الآن عبارة عن بقعة صحراوية لا تكاد موارد مياهها تكفى حياة أكثر من ألف شخص .

ومن الحقائق المعروفة أيضا أن صحارى ليبيا وغرب مصر قد مرت بها عهود فيما قبل التاريخ كانت الأمطار فيها أكثر منها في الوقت الحاضر ، وكانت تسكنها في بعض تلك المهود جماعات بشرية كبيرة العدد ، وكان النطاق الساحلى في شمال مصر وليبيا بصفة خاصة مزدحما بالسكان اللذين كانوا يشتغلون برعى قطعان كبيرة جدا من الغنم والماعز والبقر والحمير ، كما كانوا يقومون بالصيد وبعض الزراعة الأولية .

وفي بداية العصر التاريخى أى منذ حوالى ٦٠٠٠ سنة استمر هذا النطاق الساحلى زائرا بالحياة ، وكانت تغطية مراعى غنية تربي عليها قطعان كبيرة جدا من الماشية ، وقد ذكر بعض المؤرخين أن ملوك مصر في عهد الأسرات القديمة كانوا يرجعون من حروبهم مع القبائل التي كانت تسكن في هذا النطاق بأعداد ضخمة من الأسرى والمواشى ؛ فقد قيل مثلا أن الملك مينا مؤسس الأسرة الأولى قد أسر من هذه القبائل ١٢٠ ألف أسير وغنم منهم ٤٠٠ ألف رأس من البقر ومليون و ٤٢٢ ألف رأس من الغنم والماعز ؛ وفي عهد الأسرة الخامسة غنم ساهورع من نفس المنطقة أكثر من ١٢٣ ألف رأس من البقر و ٢٣٣ ألف رأس من الحمير و ٤٧٦ ألف رأس من الغنم والماعز . ولئن دلت هذه الأعداد على شيء فالتا تدل على مبلغ رضاء هذه المناطق .

على أن تلك المهود الأولى لا تهنا الآن بقدر ما تهنا تلك الفترة التي اتفق

1 - de Cosson, A., "Mareotis", London 1935, P. 316.

2 - Oric Bates, "The Eastern Libyans", 1914.

المؤرخون على أنها كانت تمثل العصر الذهبى للأجزاء الشمالية من ليبيا وصحراء مصر الغربية وهذه الفترة هي التي تشتهر باسم العهد الاغريقى الرومانى ؛ فقد كانت هذه الأجزاء تعتبر في ذلك العهد حقلا زراعيا من أعظم حقول الامبراطورية الرومانية ، كما تشهد بذلك البقايا الكثيرة للمدن والآثار التي تخلفت عن ذلك العهد ، ويبدو أن زراعة العنب والزيتون والقمح كانت تحتل المكان الأول بين غلات هذه المناطق ، وكانت كميات كبيرة من النبيذ وزيت الزيتون والقمح تصدر منها الى روما .

ويروى المؤرخون أن هذه البلاد قد استمرت على ما هي عليه من ثراء وعمران حتى القرن السابع الميلادى ، ثم بدأت بعد ذلك في التأخر والاضمحلال وهجرها سكانها وتحولت الى حالة مشابهة لحالتها في الوقت الحاضر ، وهنا يجب ان نحاول البحث عن الأسباب الحقيقية التي أدت الى هذا الاضمحلال ، فان وجدناها أسبابا عارضة يمكن التغلب عليها سهل علينا أن نبني مشروعاتنا على أسس ثابتة فنضمن لها النجاح ؛ أما اذا كان من هذه الأسباب ما هو مرتبط بتغيرات طبيعية لا قبل لنا بالتحكم فيها وتعديلها فما علينا الا أن نبذل مجهودا أكبر ونبحث عن وسائل جديدة للنهوض بالانتاج الزراعى وغير الزراعى في هذه البلاد على حسب ما تمليه علينا الظروف الطبيعية الجديدة .

ان الكتاب الغربيين يميلون دائما الى الأخذ بوجهة النظر التي تقول بأن حالة الاضمحلال التي طرأت على بلاد القسم الشمالى من ليبيا وصحراء مصر الغربية جاءت نتيجة مباشرة للفتح العربى ، لأن العرب ، كما يدعى هؤلاء الكتاب ، نهبوا حقوله وخربوا مدنه ولم يحاولوا تطبيق الوسائل الناجحة التي كان اليونانيون والرومان يتبعونها في الزراعة وغير ذلك من وسائل الانتاج ، وفيما يلى على سبيل المثال ما ورد في التقرير الذى أعدته منظمة الأغذية والزراعة التابعة لهيئة الأمم المتحدة ورفعته الى الحكومة الليبية .

« في القرن السابع الميلادى اكتسح العرب بلاد ليبيا ووجدوا كل شمال افريقية وبلاد العرب واسبانيا تحت حكمهم ، وحل الاسلام محل المسيحية ، وعندما سقطت روما اختل النظام والأمن في البلاد وقضى على الزراعة المستقرة اللهم في بعض

المراكز التي أمكن الدفاع عنها ، وكان ذلك ايذاً باتتهاء احدى الحضارات الراقية التي عاشت حوالى ١٠٠٠ سنة ؛ وقد احتل البدو البلاد وردمت الآبار والخزانات ، الا ما كان منها ضروريا لسقى الماشية التي أصبحت في جملتها مكونة من الجمال ، كما فقدت التجارة أهميتها بسبب التعصب الدينى والأطماع الحربية والسياسية ، وان كانت التجارة مع البلاد الواقعة في قلب الصحراء قد ظلت قائمة بل انها ازدادت نشاطا ، وفي القرن الحادى عشر جاءت غزوات بنى هلال وبنى سليم فقضت على البقية الباقية من آثار الرخاء » .

ومن الواضح أن الدليل الوحيد الذى يستند اليه هذا رأى هو أن بدء اضمحلال المستعمرات الرومانية في ليبيا وشمال غرب مصر قد حدث في نفس القرن الذى حدث فيه الفتح العربى لهذه البلاد ؛ والواقع أن هذا التوافق مشكوك فيه الى حد كبير ؛ فبينما يرى بعض الكتاب أن اضمحلال المستعمرات الرومانية قد بدأ منذ حوالى سنة ٦٠٠ ميلادية أى قبل الفتح العربى بحوالى ٤٠ سنة نجد أن البعض الآخر يؤكد أن هذه البلاد ظلت على ما هى عليه من غنى وعمران لمدة طويلة بعد الفتح العربى ، فقد ذكر ديكوسون مثلا عند دراسته للآثار اليونانية والرومانية في شمال صحراء مصر الغربية « أن هذه المنطقة بدأت في التأخر التدريجى وأخذت تسودها المظاهر الصحراوية ابتداء من سنة ٦٠٠ ميلادية بسبب تفشى مرض الطاعون وحدث زلزال عنيف ، حيث أدت هاتان الحادثتان الى هلاك كثير من السكان وتخريب كثير من المباني » .

وبينما يرى دى كوسون هذا رأى نجد أن بتلر^٢ يقول في كتابه عن فتح العرب لمصر ، « انه ليس شئ أبعد عن الحق من أن يقول قائل ان الطريق الى غرب مصر كان يشق فيافى قاحلة ، فلدينا من الأداة ما يذكر بصراحة ان كل أرض الساحل الواقعة الى غرب مصر بقيت أهلة يزكو بها الزرع حتى مضت قرون ثلاثة على الفتح العربى » . كما يقول في موضع آخر عند كلامه على حملة عمرو بن العاص على بركة « واذا قلنا ان السير في ذلك الطريق كان سهلا على جند الرومان فانه كان نزهة لفرسان العرب ولم يلقوا في سيرهم هذا كبير كيد »^٣ .

1 - de Cosson, Ibid, PP. 52 & 59.

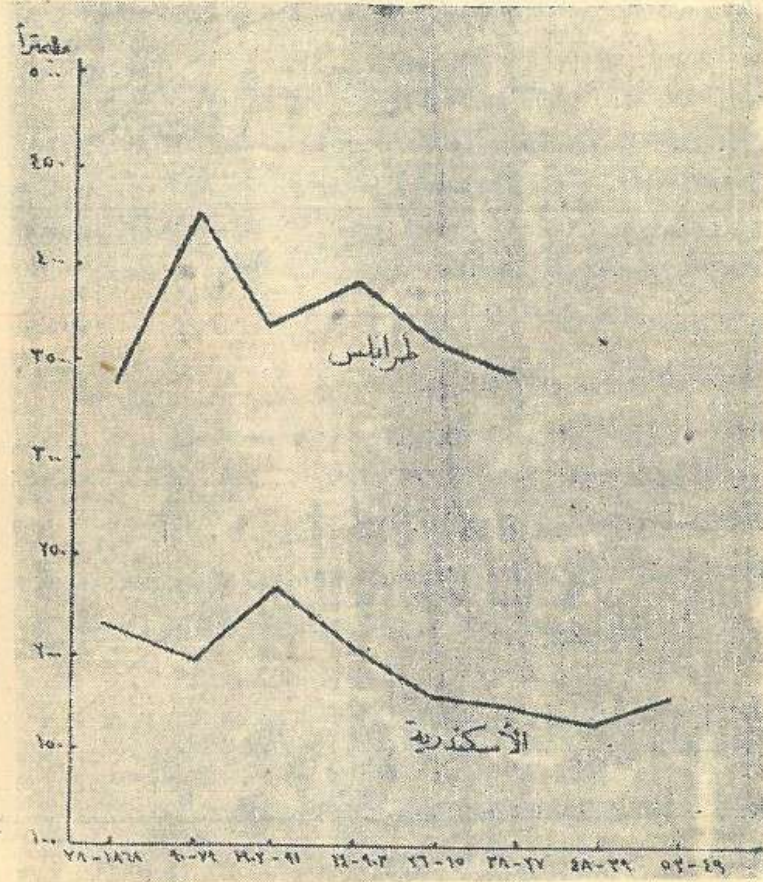
2 - Butler, A.J. "The Arab Conquest of Egypt, 1902, P. 10

3 - Ibid, P. 428

واذا ما صرفنا النظر عن الخلاف بين الكتاب فيما يختص بتحديد تاريخ الاضمحلال تحديدا دقيقا فاننا نلاحظ أن هناك اتفاقا عاما على أن هذا الاضمحلال قد بدأ في القرن السابع الميلادى ، وبالبحت في تاريخ الحضارات التي كانت موجودة في ذلك الوقت تقريبا ، تبين أن هناك توافقا عاما بين تاريخ اضمحلالها وبين تاريخ اضمحلال حضارات شمال افريقية وغرب آسيا ، كما تبين أن تغيرات المناخ كانت هي المسؤولة بصفة خاصة عن هذا الاضمحلال ، فقد لوحظ مثلا أن معظم الآثار التي خلفها أصحاب حضارات المايا القديمة في أمريكا الوسطى موجودة في منطقة مدارية لا تسمح ظروفها المناخية في الوقت الحاضر بظهور أى حضارة راقية بسبب شدة حرارتها وغزارة أمطارها وكثافة الحياة النباتية الطبيعية وانتشار الحشرات بها ، ومن الصعب علينا أن نتصور أن مناخ هذه المنطقة كان في عهد ازدهار حضارات المايا مشابها تماما لما هو عليه الآن ؛ وقد استنتج هنتنجن من دراسته لهذه المنطقة وللمناطق الواقعة الى الشمال منها في كاليفورنيا أنها جميعا قد تعرضت لبعض الذبذبات المناخية التي كان أثرها يظهر بوضوح في ياكاتان وجواتيمالا في الجنوب ، وفي كاليفورنيا في الشمال ، ولكن أثر هذه الذبذبات كان في ياكاتان وجواتيمالا معاكسا له في كاليفورنيا بمعنى أن الفترات التي كانت تزداد فيها الأمطار في المنطقتين الأوليين كانت تقل فيها الأمطار في المنطقة الأخيرة ؛ وهذا هو ما حدث في القرن السابع الميلادى وترتب عليه اشتداد الجفاف في كاليفورنيا وازدياد الأمطار في جواتيمالا وياكاتان بدرجة أدت الى تدهور حضارة المايا التي كانت مزدهرة فيها ، وقد قارن هنتنجن هذه التغيرات المناخية بتلك التغيرات التي كانت تحدث في بعض المناطق الواقعة على نفس خطوط العرض في غرب آسيا وشمال افريقية ، ولاحظ أنه كان يوجد توافق واضح بين الفترات الممطرة والفترات الجافة في كاليفورنيا من جهة وفي صحارى العالم العربى من جهة أخرى ؛ ويرجع هنتنجن أن القرن السابع الميلادى قد شاهد بدء فترة من الجفاف الشديد في جميع هذه الصحارى ، وأن هذه الفترة هي التي لا تزال نلّس آثارها في الوقت الحاضر .

ولئن تركنا التغيرات المناخية التي حدثت في العهود التاريخية جانبا ، وحاولنا أن ندرس الوضع الراهن ، نجد أن الأمطار لا تزال تتعرض في الوقت الحاضر لتغيرات واضحة من سنة الى أخرى ، كما سبق أن بينا ، وقد يكون من الصعب

تزايدتها أو تناقصها الا اذا قارنا أرقامها على طول فترات طويلة ، وبين الجدول رقم (٤) الكميات السنوية للأمطار التي سقطت في كل من طرابلس والاسكندرية في أطول مدة أمكن جمع احصائيات لها في كل مدينة من هاتين المدينتين . وتبدو ظاهرة تناقص الأمطار بشكل أكثر وضوحا اذا ما قارنا معدلاتها في فترات أطول من الفترات السابقة ، كما في شكل ٥ و ٦ اللذين جعلنا طول الفترات فيهما ١٦ سنة بدلا من ١٢ سنة .



شكل ٤

أن ندرك لأول وهلة اذا ما كانت هذه التغيرات تسير عموما في اتجاه واحد نحو الزيادة أو النقصان ، ولكن مع ذلك أمكننا أن نوضح كيف أن أمطار السواحل الشمالي لمصر وليبيا لا تزال في تناقص مستمر بمعدل يبلغ حوالي ٧ و ٠ من المليمتر كل عام ، وذلك بعد أن حصلنا على أطول احصائيات ممكنة للأمطار في الاسكندرية وطرابلس ، ففي المدينة الأولى أمكن الحصول على أرقام ٨٨ سنة (١٨٦٨ — ١٩٥٥) وفي الثانية على أرقام ٧٧ سنة (١٨٧٩ — ١٩٥٥) — وقد قسمنا هاتين الفترتين الى فترات قصيرة نسبيا طول كل منها ١٢ سنة ، واستخرجنا المعدلات السنوية للأمطار خلال هذه الفترات ، وحصلنا من ذلك على المنحنيين المبينين في شكل (٤) ومنهما يظهر بوضوح أن أمطار السواحل الشمالية لمصر وليبيا ما زالت آخذة في التناقص ، وأن فترة الجفاف التي بدأت في القرن السابع الميلادي لا تزال مستمرة في الوقت الحاضر ، ويغلب على الظن أنها لم تصل بعد الى أقصى شدتها ، ولكن هذا لا يعنى أن تناقص

(جدول ٣)

معدلات الامطار في الاسكندرية وطرابلس لفترات كل منها ١٢ سنة

الفترة	الاسكندرية	طرابلس
من ١٨٦٨ — ١٨٧٨ (١١) سنة	٢١٤	—
من ١٨٧٩ — ١٨٩٠	١٩٦	٣٤٠
من ١٨٩١ — ١٩٠٢	٢٣٣	٤٢٧
من ١٩٠٣ — ١٩١٤	٢٠٠	٣٦٦
من ١٩١٥ — ١٩٢٦	١٧٧	٣٨٤
من ١٩٢٧ — ١٩٣٨	١٧٠	٣٥٦
من ١٩٣٩ — ١٩٤٨	١٦٣	٣٤٤
من ١٩٤٩ — ١٩٥٢	١٧٣	—

الأمطار يحدث باطراد وبنظام ثابت ، لأن أمطار هذا الاقليم تتباين في كميتها تبانيا كبيرا نحو الزيادة أو النقصان من سنة الى أخرى ، بحيث يستحيل علينا أن ندرك

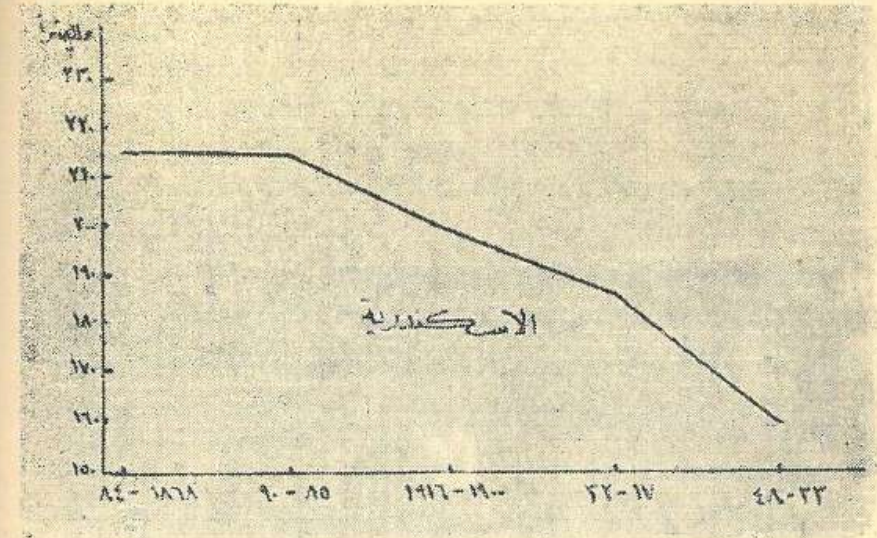
استغلال مياه الأمطار المنحدرة على سطح الأرض :

على الرغم من قلة الأمطار في المملكة الليبية بصفة عامة ، فمن المؤكد أن هذه الأمطار تكفي لو استغلت على الوجه الأكمل لبناء مستقبل اقتصادي مضمون مستقر لمناطق أوسع بكثير من المناطق التي تتمتع بالعمران أو الاستقرار الزراعي والرعوي في الوقت الحاضر ، خصوصا في الشريط الساحلي الضيق الممتد على طول البحر المتوسط في برقة وطرابلس .

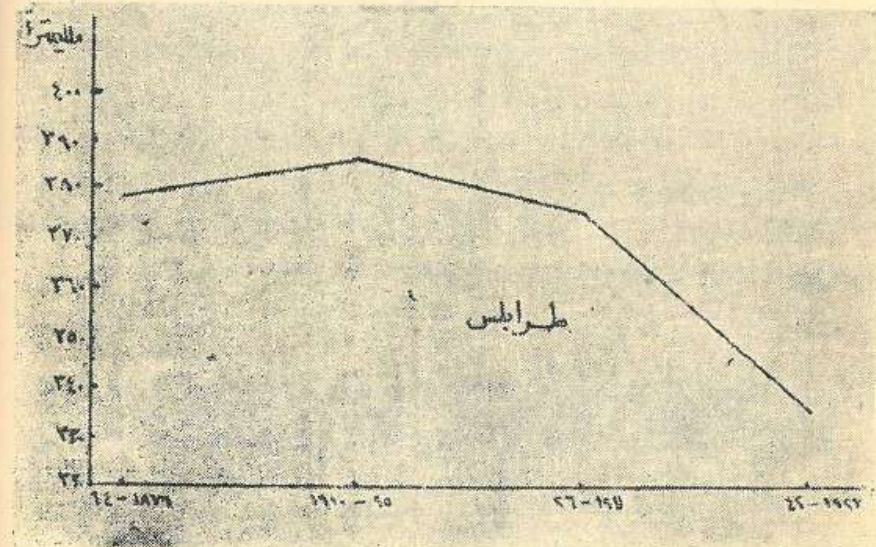
ولكى يمكننا أن نستفيد بالمياه السطحية القادمة المطلوبة يجب علينا أولا أن نحاول تقدير كميتها ولو بصورة تقريبية ، إلا أن مثل هذا التقدير ما زالت تعترضه لسوء الحظ صعوبات كثيرة لأنه مرتبط ، كما سبق أن بينا عند الكلام على القيمة الفعلية للأمطار ، بعوامل متعددة من أهمها كمية الأمطار نفسها ، ومدى نشاط عمليتي التبخر من التربة والتشح من النباتات ، ودرجة مسامية الطبقات السطحية من الأرض في المناطق التي تسقط فيها الأمطار ، وما يوجد بها من شقوق وفجوات تتسرب المياه عن طريقها نحو الباطن .

وليس من شك في أن نظام سقوط الأمطار له علاقة وثيقة بكمية المياه السطحية ، فالأمطار التي تسقط بغزارة ولو في فترات متباعدة تساعد على جريان المياه أكثر من الأمطار المتواصلة التي تسقط على شكل رذاذ . وقد سبق أن ذكرنا أن أمطار المملكة الليبية في جملتها من النوع الأعاصري الذي يسقط في فترات متقطعة ، ولكن نظرا لقلتها فإنها لا تكفي الا لظهور مجار وفتية لا تلبث أن تجف عقب توقف سقوط الأمطار بوقت قصير ، ومن النادر أن يستمر جريان المياه فيها لأكثر من بضعة أيام .

وهناك عامل آخر مهم يجب عدم اغفاله عندما نحاول تقدير القيمة الفعلية للمياه المنحدرة على سطح الأرض ، وهو وجود نسبة مرتفعة من الأملاح التي قد تختلط بهذه المياه في بعض المناطق وتؤدي الى التقليل من فائدتها للشرب أو لأغراض الري .



شكل ٥



شكل ٦

وكثيرا ما يحدث في مناطق التكوينات الجيرية التي تكثر بها الشقوق والكهوف الباطنية أن تساب المياه في هذه الشقوق والكهوف وتتكون منها أنهار سفلية ؛ وقد يحدث أن تعود مياه هذه الأنهار للظهور على سطح الأرض مرة أخرى اما على شكل مجار صغيرة أو على شكل عيون تنبثق على جوانب المنحدرات أو في قاع الوديان ، ومثل هذه المياه لا يمكننا أن نعتبرها مياه سطحية بمعنى الكلمة ، بل يحسن أن ندخلها في باب المياه الباطنية . وتوجد الأنهار السيلية في ليبيا في منطقة الجبل الأخضر في برقة ومنطقة جبل نفوسة في طرابلس ، وهما نفس المنطقتين اللتين توجد فيهما أهم مجارى المياه السطحية في البلاد .

وعلى الرغم من أن المياه التي تجري في جميع الوديان قليلة بصفة عامة وإن جريانها لا يستمر إلا لفترات قصيرة تتراوح بين بضع ساعات وبضعة أيام فإن بعض هذه الوديان فيفيض في بعض السنوات فيضانات خطيرة يترتب عليها حدوث خسائر فادحة في الثروة الزراعية والثروة الحيوانية ، وينطبق هذا بصفة خاصة على وادى المجنين الذى ينتهى الى البحر عند مدينة طرابلس .

وان عدم انتظام جريان المياه في الوديان المختلفة بالصورة التي وصفناها قد جعل من الصعب عمل مشروعات كبيرة مضمونة النتائج لاستغلال مياه هذه الوديان ؛ ولكن مع ذلك فمن الممكن عمل مشروعات خاصة لا تتكلف أموالا كثيرة اما لتنظيم جريان المياه في بعض هذه الوديان أو لتخزينها في المواضع التي تصلح لهذا الغرض . ولكن يلاحظ أن أى مشروع من هذه المشروعات ، مهما كان بسيطا يتطلب دراسة مفصلة لمظاهر السطح والتركيب الجيولوجى في كل المنطقة التي تنصرف مياهها الى الوادى وروافده بصفة عامة وفي قاع الوادى نفسه بصفة خاصة .

ولن أحاول هنا أن أعرض لتفاصيل المشروعات التي يمكن بواسطتها استغلال المياه التي تنحدر على سطح الأرض ، ويكفى أن أشير باختصار الى الطرق العامة التي يمكن اتباعها لتحقيق هذا الغرض وهي :

أولا — انشاء سدود صغيرة أو كبيرة لتخزين المياه في بعض الوديان التي تتوفر فيها جميع الشروط اللازمة لذلك من حيث مظاهر السطح والتركيب الجيولوجى وكمية الأمطار التي تتجمع فيها . وهناك أودية كثيرة يحتمل أن ينجح استغلال مياهها

بهذه الطريقة الا اذا أثبتت الدراسات التفصيلية عكس ذلك ، ومن أمثلة هذه الأودية في برقة وادى الباكور وبعض روافد وادى الكوف ووادى درنه وبعض الوديان القصيرة التي تنحدر نحو حوض المرج ، ومن أمثلتها في طرابلس وادى ترهونة ووادى فالوت ووادى المجنين ووادى صوفجين ووادى الحيرة . وقد بنى بالفعل سد لتخزين المياه في هذا الوادى الأخير ولكن تبين لسوء الحظ أن قاع الوادى به رشح كثير يؤدي الى ضياع المياه بالتسرب نحو الباطن .

ثانيا — تحويل مياه بعض الوديان الى المناطق الزراعية المجاورة لها ، وذلك لغمر هذه المناطق بالمياه في موسم الأمطار ، وهذا يتطلب بناء سدود صغيرة في مواضع معينة من هذه الوديان ، وهذه الطريقة لا تؤدي الى تنظيم جريان المياه بمعنى الكلمة ، ولكنها في الواقع عبارة عن نوع من الري أشبه بـرى الحياض في مصر ، ومن أهم مميزاتا أنها تساعد على تجديد التربة في المناطق الزراعية ، كما أنها تساعد على زيادة مساحة الرقعة المزروعة ، بفضل الرواسب التي تتوزع باستمرار على سطحها وعلى جوانبها . ويعتبر حوض المرج في برقة مثالا ممتازا أوجدته الطبيعة لهذا النوع من الري ، فهذا الحوض عبارة عن سهل فيضى تبلغ مساحته حوالي ٥٠٠ هكتار ، وكثيرا ما تؤدي غزارة الأمطار التي تسقط على هذا السهل وعلى المرتفعات المحيطة به في بعض السنين الى غمره تماما بالمياه خصوصا في القسم المنخفض منه ، وهو القسم الذى يشتهر باسم الغريق ومساحته حوالي ٢٤٢٠ هكتارا ، وفيه نجد أن الأرض تتغطى أحيانا بطبقة من المياه يزيد عمقها على متر ، ويغلب الا تجف هذه المياه الا في أوائل فصل الصيف أو في أواسطه .

ج — تحويل بعض الوديان الى مدرجات تغطيها طبقة من التربة الناعمة الخصبة ، والوسيلة الى ذلك هي بناء حواجز أو سدود قليلة الارتفاع في مواضع متفرقة على امتداد هذه الوديان حيثما تسمح الظروف بذلك ؛ والغرض من هذا هو تهيئة الفرصة للرواسب التي تحملها المياه لكي تتراكم أمام السدود المينة فتتكون بذلك مصاطب تغطيها طبقة من التربة يمكن استغلالها للزراعة ، أما المياه الزائدة فيمكن توجيهها الى مجار صغيرة على جوانب هذه المصاطب ، ولكن على الرغم من فوائد هذه الطريقة فإن مساحات الأرض الزراعية التي تتكون بواسطتها تكون غالبا صغيرة ومتفرقة .

الصهاريج (الآبار الرومانية) :

من الوسائل المهمة التي لجأ اليها الرومان لاستغلال مياه الأمطار انهم كانوا يحفرون تحت سطح الأرض غرغا يمكن أن تنحدر اليها المياه من المناطق المجاورة فيمكن بذلك تخزينها والاستفادة بها عند الحاجة ، وهذه الغرغ هي التي تشتهر باسم «الصهاريج» أو «الآبار الرومانية» ؛ وقد ترك الرومان أعداداً كبيرة من هذه الآبار في شمال ليبيا وشمال صحراء مصر الغربية ؛ ولا يزال هذا الأسلوب من أساليب استغلال مياه المطر ذا أهمية كبيرة في الوقت الحاضر ، ولهذا فمن الضروري تطهير كل ما يمكن تطهيره من الآبار القديمة وإنشاء آبار جديدة من نفس النوع في الأماكن التي تصلح لهذا الغرض .

وهناك شرطان أساسيان يجب توفرهما في المواضع التي تصلح لإنشاء الصهاريج وهما :

١ - أن يكون سطح الأرض منحدرًا نحو فتحة الصهريج حتى يمكن أن تنحدر اليه أكبر كمية ممكنة من المياه ، وكثيرا ما يستعان على توصيل المياه الى فتحة الصهريج بواسطة حفر مجار صناعية تجري فيها المياه .

٢ - أن تكون الصخور التي يحفر فيها الصهريج لينة بدرجة تساعد على عملية الحفر وتكون في نفس الوقت صماء بقدر الامكان حتى لا تضيع المياه المخزونة فيها بالتسرب ، ولضمان عدم تسرب المياه الى الخارج يمكن أن تغطى جدران الصهريج من الداخل بواسطة طبقة من المصيص .

ولكن يلاحظ أن هذين الشرطين لا يسهل أن نجدهما متوفرين في مواضع كثيرة متجاورة ، ولهذا فانا لا نستطيع أن نعتمد على هذه الصهاريج وحدها لتغذية مراكز عمرانية كبيرة نسبيا ، ولكن مع ذلك فانها ضرورية جدا للبدو الرحل خصوصا في المناطق البعيدة عن الساحل .

وتكون مياه هذه الصهاريج غالبا أفضل للشرب من مياه الآبار والسراديب اننى تستمد مياهها من الطبقات الباطنية ، وذلك لأن انحدر مياه الصهاريج على سطح الأرض يكون لمسافة قصيرة نسبيا ولا تختلط بها لهذا السبب الا نسبة قليلة جدا من الأملاح .

(جدول ٤) كميات الأمطار التي سقطت في الاسكندرية وطرابلس (بالمليمتر)

في أطول عدد ممكن من السنين

السنة	كمية المطر في الاسكندرية	كمية المطر في طرابلس	السنة	كمية المطر في الاسكندرية	كمية المطر في طرابلس
١٨٦٨	٣٠٥		١٩٠٠	٢٠٢	٢٧٣
٦٩	١٦١		١٩٠١	٢٢٥	٢٩٩
٧٠	٨٠		١٩٠٢	٢٥٨	٣٠٦
٧١	١٨٠		١٩٠٣	١٧٢	٢٥١
٧٢	٣١٣		١٩٠٤	١٩٦	٥٧٢
٧٣	٢٧١		١٩٠٥	٢٧٠	٢٨١
٧٤	١٨٣		١٩٠٦	٢٠٧	٥٢٣
٧٥	١٩٥		١٩٠٧	١٦٠	٣٣٥
٧٦	٢٧٥		١٩٠٨	٢٦٠	٢٥٦
٧٧	٢٦٧		١٩٠٩	٢٠٩	٢٣٠
٧٨	١٢٣		١٩١٠	١٨٠	٣٧٩
٧٩	٨٦	٤٠٢	١٩١١	١٨٨	٣٩٢
٨٠	٢٧٠	٤٨٥	١٩١٢	٩٣	٤١١
٨١	١٧١	٢٩٦	١٩١٣	٢٦٠	٣٦٩
٨٢	—	٣٦٢	١٩١٤	٢٠٦	١٩٨
٨٣	٢٤٠	٣٥٧	١٩١٥	٨٢	١٦٦
٨٤	٢٠٣	٥٥٨	١٩١٦	١٩٩	٢٢٠
٨٥	٨٤	٢٦٣	١٩١٧	٢٠٠	٢٥٧
٨٦	٦٦	٢٥٢	١٩١٨	١٧٩	٣٨٩
٨٧	٦٩	١٩٦	١٩١٩	٢٢٤	٤٢٠
٨٨	٥٧٢	٣٥٣	١٩٢٠	١٣٣	٤٢٩
٨٩	٢٢٥	٢٦٢	١٩٢١	١٨٣	٥٨١
٩٠	١١٨	٢٩٣	١٩٢٢	١٨٧	٣٦٣
٩١	١١٠	٢٩٣	١٩٢٣	١٠٥	٣٧٧
٩٢	١٩٧	٢٩٨	١٩٢٤	٢٧٠	٣٧٠
٩٣	٣٠٠	٦١٤	١٩٢٥	١٨٦	٥٦٣
٩٤	٢٤٧	٧٥٨	١٩٢٦	١٦٥	٢٧٢
٩٥	١٦٨	٢١٣	١٩٢٧	٢١٠	١٩٧
٩٦	٢٠٨	٤٧٠			
٩٧	٢٢٦	٥٢٤			

السنة	كمية المطر في الاسكندرية	كمية المطر في طرابلس	السنة	كمية المطر في الاسكندرية	كمية المطر في طرابلس
٢٨	٩٩	٣٤٢	٤٢	٩٣	١٩٨
٢٩	٢٤٨	٣٧٤	٤٣	١٩٤	٤٠٩
٣٠	٩٥	٢٧١	٤٤	٢١٨	٤٦٢
٣١	٢٣	٣٥٣	٤٥	١٩٧	٥٩٤
٣٢	٢٥١	٣٧٦	٤٦	١١٤	٣٧٨
٣٣	٨٨	٥٢٩	٤٧	١١٤	١٦٤
٣٤	٢٠٣	٤٢٨	٤٨	٢٨٢	٣٧٢
٣٥	١٤٢	٢٧٤	٤٩	٢٩٤	٣٢٨
٣٦	١٢٠	٢٥١	٥٠	١٥٠	٤٥٧
٣٧	١٥٠	٢٣٠	٥١	١٣١	٢٤٩
٣٨	٢٢٨	٦٥٥	٥٢	١١٧	٢٢٩
٣٩	٧٥	٢٩٨	٥٣		٤٩٩
٤٠	١٩٨	٣٢٤	٥٤		٣٢٨
٤١	١٥٤	٢٤٧	٥٥		٢١٥

باب عرصه الكتب ونفدها