مشكلة الأمطار فى ليبيا

للدكتور عبد العزيز طريح شرف

ان المشكلة المائية هى من غير شك أول وأهم ما يسترعى الانتباه عند البحث فى امكان بناء مستقبل اقتصادى مضمون للملكة الليبية المتحدة، فعلى الرغم من أن مساحة هذه البلاد تزيد على مليون ونصف مليون ميل مربع ، فان ما يصلح منهـا للانتاج الزراعى والرعوى لا يزيد فى الوقت الحاضر على ٢٪ من هذه المساحة ، أما الباقى فعبارة عن مساحات صحراوية لا يوجد بها من مظاهر الحياة الا النذر اليسير الذى يظهر حيثما يتوفر أى مقدار مهما كان ضئيلا من الماء .

ومن الممكن تقسيم موارد المياه فى المملكة الليبية بصفة عامـة الى قسمين رئيسيين هما :

١ ــ مياه الأمطار التى تتحدر على سطح الأرض أو تتسرب فى مسام التربة السطحية وتعيش عليها النباتات بطريقة مباشرة .

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

وسنخصص هذا المقـال للقسم الأول من هذه الموارد أما القسم الثـانى فسنخصص له مقالا آخر فى المستقبل ان شاء الله .

التوزيع العام للأمطار فى ليبيا :

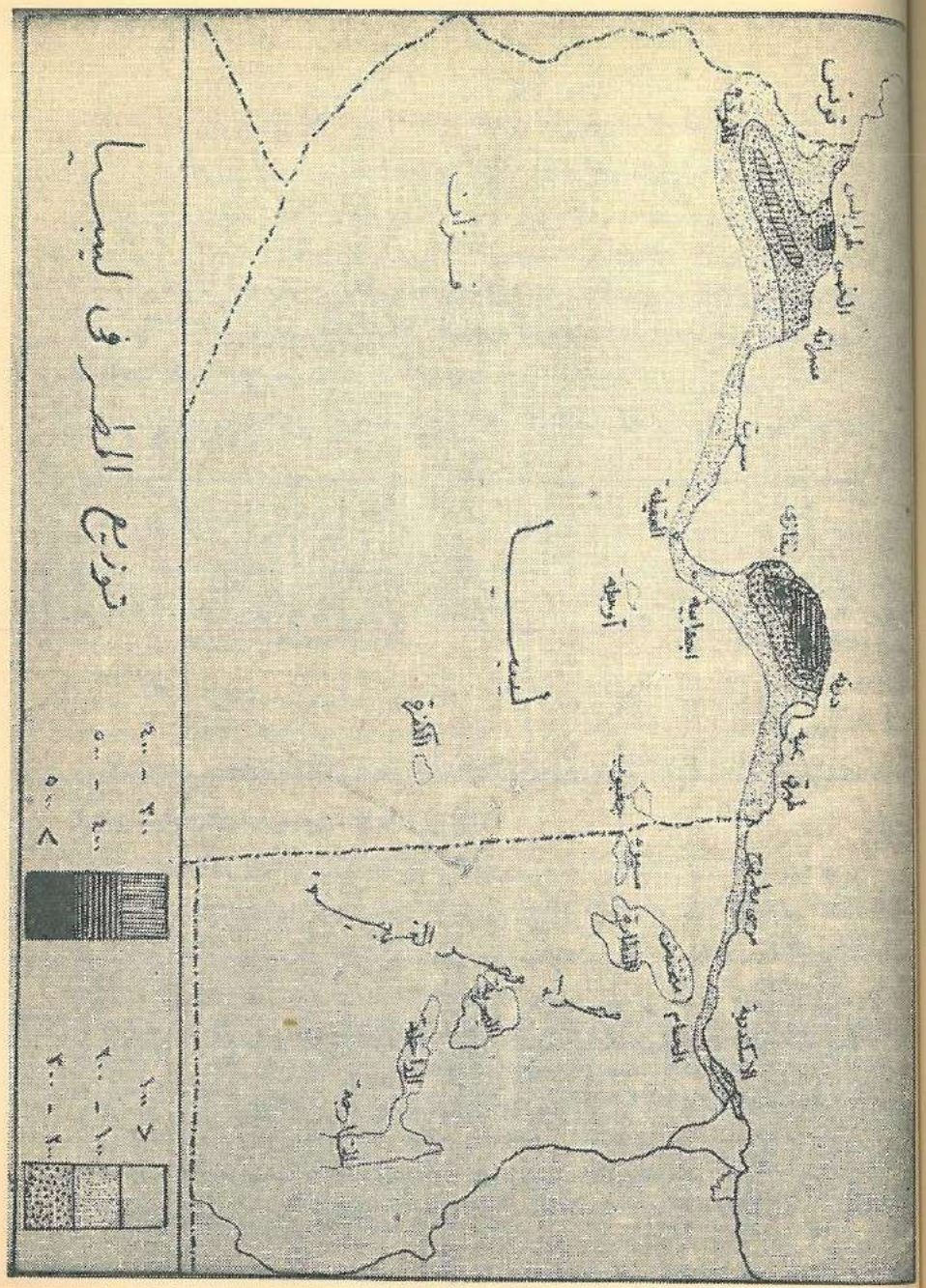
من المعروف ان الشريط الساحلى الممتد على طول البحر المتوسط هو أكثر مناطق المملكة الليبية مطرا ، ومع ذلك فان أمطار هذا الشريط ليست من الكثرة بحيث تجعل الحياة مضمونة فى جميع أجزائه ، فبمجرد النظر الى الخريطة التى فى

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

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

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

ب ـ **شكل الساحل وتعاريجه :** 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 التى تهب من الشمال الغربى والغرب تكون عمودية على السواحل المواجهة لها بينما تكون موازية للسواحل المواجهة للشرق أو الشمال الشرقى ، بل انها لا تصل فى 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 بمبة 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. وتتكرر نفس هذه الظاهرة بوضوح أيضا على الساحل الشمالى لمصر حيث نلاحظ أن أمطار ساحل مدينة



(شكل ١)

الاسكندرية مثلا تزيد بكثير على أمطار ساحل خليج العرب حول بلدة الحمام .

والواقع ان أقل تباين فى الظروف المحلية للسواحل الليبية ، سواء من حيث شكل التضاريس أو اتجاه الساحل كفيل بأن يؤدى الى ظهور تباين كبير فى كمية الأمطار ، وهذا هو السبب فى وجود مناطق صحراوية جرداء تفصل بين مناطق العمران القليلة التى توجد متناثرة على مسافات كبيرة فى شمال البلاد ، مما حمل بعض الكتاب على وصف هذه المراكز بأنها واحات منتشرة على طول الساحل . ويبين الجدول الآتى معدلات الأمطار فى أهم محطات شمال ليبيا .

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

المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنة
طرابلس	٧٧	٤٢	٢٥	١٠	٥	١	١	١	١٠	٣٦	٦٨	٩٦	٣٧١
غريان	٧٤	٥٣	٤٢	٧	٦	٢	١	١	١٣	٢٠	٤١	٥٤	٣٣٢
العزيزية	٤٦	٣٤	٢١	١١	٤	١	—	—	٧	١٦	٢٧	٤٨	٢١٤
بنغازى	٦٧	٤٠	١٩	٥	٢	—	—	—	٣	١٧	٤٦	٦٦	٢٦٦
المرج	١١٧	٨٧	٤٢	١٧	٦	١	—	١	٢	٣٦	٥٧	١١٦	٤٨٥
شحات	١٥٤	٧٩	٦٠	٢٠	١٢	١	—	١	٩	٣٩	٨١	١٤٣	٥٩٨
درنة	٦٥	٤٥	٢٨	١٠	٦	١	—	—	٣	٢١	٤٣	٦٢	٢٨٥

أنواع الهواء وعلاقتها بسقوط الأمطار فى ليبيا :

مما لا شك فيه أن هناك علاقة وثيقة بين كمية الأمطار التى تسقط فى أى اقليم من الأقاليم وتوزيعها على أشهر وفصول السنة وبين نوع الهواء الذى ينشأ على هذا الاقليم أو الذى يغزوه من الأقاليم المجاورة ، ولهذا السبب نجد أن دراسة الأنواع المختلفة للهواء ،وهى الأنواع التى تطلق عليها عموما اسم « الكتل الهوائية » قد أصبح من الموضوعات التى لا يمكن أن يغفل بحثها عند دراسة المناخ فى أية بقعة فى العالم ، وعلى الرغم من أنه لا توجد لدينا حاليا بيانات وافية عن الكتل الهوائية التى تؤثر فى مناخ البلاد الليبية فى الأشهر والفصول المختلفة فاننا نستطيع، بناء على ما لدينا من بيانات قليلة ، وبناء على ما يفرضه الموقع الجغرافى لسواحل ليبيا ، أن نحدد أنواع الهواء التى لها آثار واضحة فى مناخ هذه السواحل كما يلى :

١ — هواء مدارى قارى «cT» مصدره الصحراء الكبرى التى 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 فى فصل الصيف ، ومائل للبرودة فى فصل الشتاء . ويكون تأثير هذا الهوا ءمحسوسا بصفة خاصة فى فصل الربيع عندما يندفع فى مقدمة الانخفاضات الجوية الربيعية التى تتحرك على طول السواحل الشمالية للبلاد من الغرب الى الشرق ، اذ أنه يكون فى هذا الفصل شديد الحرارة جدا فضلا عن أنه يكون فى غالب الأحيان محملا بكميات كبيرة من الأتربة والرمال الناعمة ، وهذا الهواء نفسه هو الذى يشتهر محليا باسم « القبلى » وكثيرا ما ترتفع درجة الحرارة عند وصوله الى أكثر من ٤٠° مئوية .

٢ — هواء مدارى بحرى«mT» مصدره الكتل المدارية البحرية التى تتكون فوق المحيط الأطلسى ، وهو يصل الى السواحل الشمالية للبلاد فى فصل الربيع فى مؤخرة الانخفاضات الجوية الربيعية، ويكون غالبا على شكل رياح غربية، ومعنى ذلك بعبارة أخرى أنه يأتى فى الأيام التى تلى وصول « القبلى » مباشرة ؛ ونظرا لأن المحيط الأطلسى يكون فى هذا الفصل أقل حرارة من البحر المتوسط فان الهواء الذى يصل منه يكون باردا نسبيا ، ولكنه لا يسبب فى غالب الأحيان سقوط كميات تذكر من الأمطار ، ومع ذلك فكثيرا ما تظهر معه بعض السحب المنخفضة والزوابع الترابية .

٣ — هواء مدارى قارى له صفات معدلة يصل الى شمال المملكة الليبية خلال فصل الصيف ، ومصدره هو الأجزاء الجنوبية من أوروبا ، وعلى الرغم من أن هذا الهواء يمر فوق مياه البحر المتوسط فانه يظل محتفظا فى معظم قطاعاته بالصفات القارية اللهم الا فى الأجزاء السفلى التى تزداد فيها نسبة بخار الماء، ولكن هذه الزيادة لا تظهر فى الطبقات العليا منه لأن البحر المتوسط يكون عندئذ مركزا لضغط مرتفع يميل فيه الهواء للهبوط الى أسفل ، ولذلك فان هذا الهواء يكون على الرغم من الرطوبة التى يحملها فى أجزائه السفلى مصحوبا بجو صحو عديم السحب والأمطار بسبب جفاف الطبقات العليا منه .

٤ — هواء قطبى قارى «cP» شديد البرودة يصل الى شمال البلاد فى فصل

الشتاء فى مؤخرة الانخفاضات الجوية التى تغزو البحر المتوسط فى هذا الفصل من ناحية الغرب ، وهو يأتى من جنوب روسيا وشرق أوروبا ، وكثيرا ما يؤدى 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 فى أول الأمر، لا أن مروره على المياه الدافئة للبحر المتوسط يؤدى الى زيادة كمية بخار الماء العالقة به من جهة والى ارتفاع درجة حرارته نسبيا من جهة أخرى ، ويؤدى هذا التغير بدوره الى حدوث حالة عدم استقرار فى طبقاته مما يجعله سببا فى اثارة بعض العواصف وسقوط المطر على الشريط الساحلى الشمالى للبلاد .

٥ ــ هواء قطبى بحرى «mP» شديد البرودة يصل الى البلاد بصفة خاصة فى فصل الشتاء والخريف، ومصدره هو الكتل الهوائية القطبية التى تنشأ فوق المحيط الأطلسى ، وهو يصل غالبا عبر فرنسا ووسط أوروبا وايطاليا فى مؤخرة الانخفاضات الجوية التى تغزو البحر المتوسط من ناحية الغرب ، ويتميز هذا الهواء عن الهواء القطبى القارى بارتفاع نسبة بخار الماء العالقة به ؛ ونظرا لأن مياه البحر المتوسط تكون فى نصف السنة الشتوى دافئة بالنسبة لليابس المحيط بها فان مرور هذا الهواء فوقها يساعد على رفع درجة حرارته ، وزيادة كمية بخار الماء العالقة به ، ويؤدى ذلك الى حدوث حالة عدم استقرار فى طبقاته مما يجعله هو الآخر سببا فى اثارة عواصف شديدة، وهذا الهواء هو الذى يحمل الى النطاق الساحلى الشمالى فى ليبيا معظم الأمطار التى تسقط عليه .

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

طبيعة امطار ليبيا :

أمطار شمال ليبيا فى جملتها من النوع الاعصارى وهى تأتى مع الانخفاضات الجوية التى تتكون على حوض البحر المتوسط أو تغزوه من ناحية الغرب ؛ وتنشأ هذه الانخفاضات عادة نتيجة لالتقاء نوعين مختلفين من الهواء أحدهما مدارى قارى مصدره الصحراء الكبرى والثانى قطبى (بحرى أو قارى) يأتى من ناحية الشمال.

ويسقط هذا النوع من الأمطار غالبا على شكل وابل يأتى فى فترات متقطعة ،

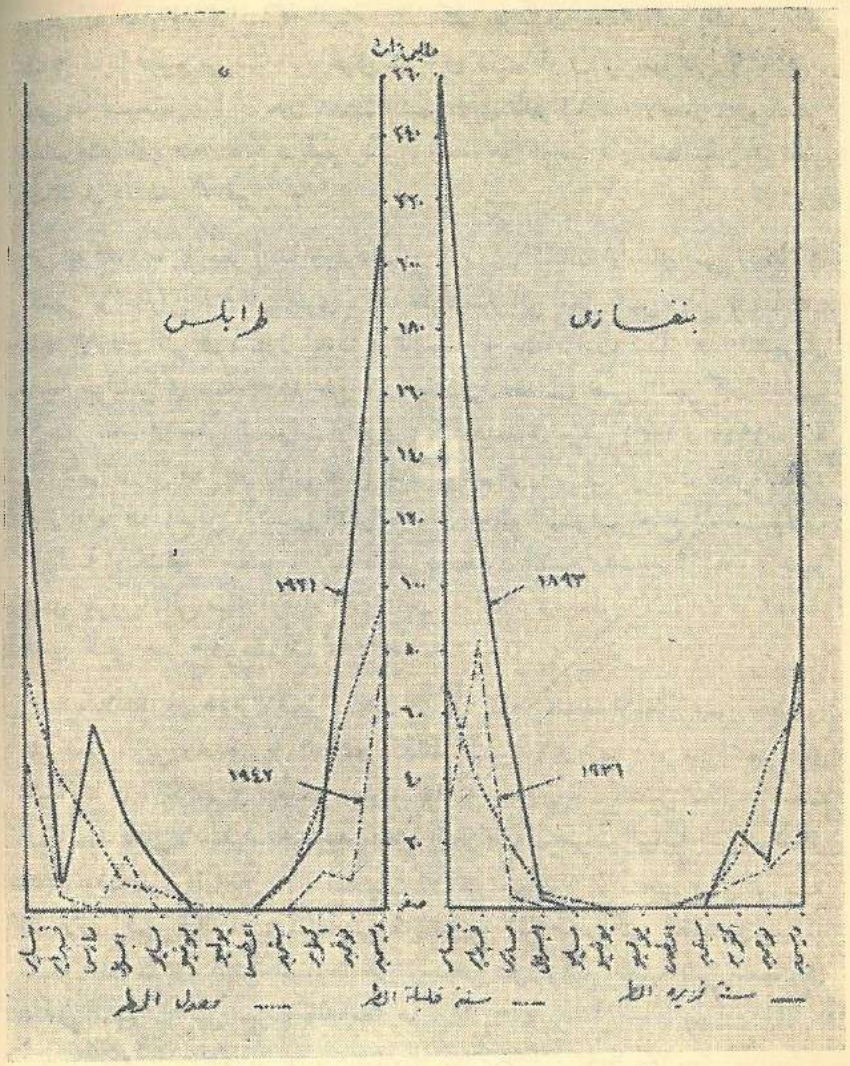
ورغم أن أمطار شمال المملكة الليبية تسقط كلها تقريبا فى نصف السنة الشتوى فانها تتباين تباينا عظيما من سنة الى أخرى سواء فى كميتها أو فى توزيعها على الأشهر ، حتى أنه ليصعب علينا أن نعين بالذات الشهر الذى تظهر فيه قمة الأمطار ، ففى بعض السنوات تظهر هذه القمة فى شهر يناير ، وهذا هو الغالب ، ولكنها يمكن أن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

وكثيرا ما نلاحظ أيضا وجود تباين كبير بين كميات الأمطار التى تسقط فى الشهر الواحد من سنة الى أخرى ، فاذا نظرنا مثلا الى أمطار شهر مارس (كما تدل عليها الأرقام التى فى متناول أيدينا)[1] نلاحظ أنه بينما زادت أمطار هذا الشهر فى مدينة طرابلس فى سنة ١٩٣٣ على ٢٦٠ ملليمترا نجد أن نفس الشهر كان عديم الأمطار تماما فى بعض السنوات الأخرى ، كما حدث فى سنتى ١٩٣١ و ١٩٤٧ . ولما كان شهر مارس هذا هو الذى يحتل قلب الموسم الزراعى فى ليبيا فان نقص أمطاره أو زيادتها هو العامل الرئيسى الذى يقرر فى معظم السنوات نجاح المحصولات الزراعية او فشلها ، خصوصا فيما يتعلق بمحصول القمح والشعير ، كما أنه هو الذى يقرر بالتالى مبلغ الرخاء الذى تنعم به البلاد فى بعض السنوات أو القحط الذى تشقى بسببه فى سنوات أخرى .

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

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

(١) تشمل هذه الأرقام الفترة ١٨٧٩ ــ ١٩٥٥ بالنسبة لطرابلس والفترة ١٨٨١ ــ ١٩٤١ بالنسبة لبنغازى .



شكل (٢)
ثلاثة منحنيات للأمطار بمثل أحدها المعدلات الشهرية ، والثانى بمثل توزيع الأمطار التى سقطت فى سنة تميزت بكثرة أمطارها والثالث بمثل توزيع الأمطار التى سقطت فى سنة تميزت بالجفاف ، وذلك لبيان مدى الاضطراب فى نظام سقوط الأمطار فى ليبيا .

الازدياد بسرعة ، كما يدل على ذلك الفرق الكبير بين أمطار اكتوبر وأمطار نوفمبر ثم الفرق الكبير بين أمطار نوفمبر وأمطار ديسمبر ، ولكننا على العكس من ذلك نلاحظ أن الفصل الممطر ينتهى بشكل تدريجى كما تدل على ذلك الفروقات الصغيرة بين كميات الأمطار التى تسقط فى كل شهر من أشهر الربيع (مارس — ابريل — مايو) والشهر الذى يليه مباشرة • وليس هذا الانتهاء التدريجى للفصل الممطر الا نتيجة لظهور الانخفاضات الجوية الربيعية التى يصحبها غالبا سقوط قليل من الأمطار فى كل من أبريل ومايو •

القيمة الفعلية للأمطار :

ان مجرد معرفتنا لكمية الأمطار السنوية وتوزيعها على الفصول لا يفيدنا كثيرا لمعرفة التأثير الفعلى لهذه الكمية ، فمن الحقائق المعروفة أن الحياة النباتية والحيوانية بما فى 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 والمجارى المائية الى البحار والمحيطات وجزء آخر يتسرب فى شقوق القشرة الأرضية ومسامها ويصل الى أعماق بعيدة يصعب الوصول اليها ، ولكنه ينتهى أيضا فى 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 فى الحفر والمنخفضات والبحيرات والأنهار ، أو بالتبخر من سطح التربة التى تتسرب فيها ، كما أن النتح من أوراق النباتات يعتبر هو الآخر وسيلة لها خطورتها العظيمة لأنها تؤدى بدورها الى ضياع كميات كبيرة جدا من المياه المخزونة فى التربة •

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

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 ، اذ 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 الماضى فان دراستهما لم تكن تلقى ما تستحقه من عناية ، وربما كان السبب فى ذلك هو أن عمليتى التبخر والنتح تعتبران من الظاهرات الطبيعية المعقدة التى لا يزال من الصعب تحديد العوامل التى تتحكم فيها تحديدا دقيقا واضحا ؛ فدرجة الحرارة والرياح والضغط الجوى والرطوبة النسبية والأمطار والارتفاع عن سطح البحر، ورطوبة التربة، ووجود المسطحات المائية وعمقها واتساعها ، كلها تتدخل بطريق مباشر أو غير مباشر فى عملية التبخر ، كما أن معظم هذه العوامل نفسها تتدخل كذلك فى عملية النتح من النباتات ، و هى العملية التى تتأثر فضلا عن هذا ببعض العوامل الأخرى التى تتعلق بصفات النبات نفسه من حيث النوع والكثافة والحجم وشكل الأوراق وغيرها .

وليس من شك فى أن تعدد العوامل التى تؤثر فى عمليتى التبخر والنتح مع عدم معرفة الدور الذى يلعبه كل عامل منها معرفة واضحة ، فضلا عن عدم وجود بيانات دقيقة عن معظم هذه العوامل ، كل ذلك كان من أهم الأسباب التى جعلت قياس التبخر والنتح أمرا غاية فى الصعوبة لدرجة أننا لا نجد فى الوقت الحاضر بيانات تذكر يمكن أن تتخذ أساسا لتقدير القيمة الفعلية للأمطار التى تسقط فى أى منطقة من المناطق ؛ ولهذا فقد رأى بعض الباحثين أن يتخذوا درجة الحرارة ، وهى من العناصر التى يسهل الحصول على بيانات وافية لها ، أساسا لتقدير هذه القيمة، وذلك على اعتبار أن هناك معامل ارتباط مرتفع بينها وبين نشاط عمليتى التبخر والنتح ، فكلما ارتفعت درجة الحرارة ازدادت كمية المياه المفقودة بهاتين الظاهرتين ، وكلما انخفضت درجة الحرارة زادت هذه القيمة ، ولكن بشرط ألا يؤدى 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 فى 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 التى يعتقد أن لها دخلا فى نشاط عمليتى التبخر والنتح ، الا أن معظم هذه المعادلات معقد بدرجة لا تشجع الباحث الجغرافى على الاستفادة بها ، وذلك فضلا عن أن نتائجها لا تزال مفتقرة الى التحقيق، ولهذا فلن نحاول أن نتعرض لشرحها، وسنكتفى هنا بالاشارة الى بعض المعادلات البسيطة التى لا نحتاج لتطبيقها الا الى معرفة المعدلات الشهرية والسنوية للأمطار ودرجة الحرارة ، وهى بيانات يسهل الحصول عليها فى أى منطقة من المناطق .

ويعتبر ديمارتون E. de Martonne وكوپين W. Köppen من اشهر الباحثين الذين وجهوا النظر منذ أواخر القرن الماضى الى أهمية تقدير القيمة الفعلية للأمطار عند دراسة المناخ وأثره على مظاهر الحياة المختلفة فوق سطح الأرض، ففى سنة ١٩٢٥ رأى ديمارتون أن القيمة الفعلية للأمطار أو كما يسميها معامل الجفاف Aridity Index يمكن حسابها بالمعادلة الآتية[1] $ق = \frac{م}{ح + ١٠}$ وذلك على اعتبار أن «ق» هى القيمة الفعلية للأمطار و «م» هى معدل المطر السنوى بالملليمترات و «ح» هى معدل درجة الحرارة بالدرجات المئوية .

أما كوپين فقد اقترح عددا من المعادلات كانت آخرها المعادلات التى اقترحها فى سنة ١٩٣١، ووضع على أساسها حدودا عامة للأقاليم النباتية كما يأتى : مع ملاحظة أن «م» هى كمية المطر السنوى بالملليمترات و «ح» هى المعدل السنوى لدرجة الحرارة بالدرجات المئوية[2] .

الاقاليم النباتية	مناطق مطرها طول العام	مناطق مطرها صيفى	مناطق مطرها شتوى
غابات	م = ح + ٧	م = ح + ١٤	م = ح
حشائش	م = ٢ (ح + ٧)	م = ٢ (ح + ١٤)	م = ٢ ح
صحراء			

(١) de Martonne, E. ; "Une Nouvelle Fonction Climatique ; l'Indice d'Aridité", la Mete orologie de France, vol. 2, 1926, PP. 449 - 466.

(٢) Köppen, W. "Grundriss der Klimakunde," 1931.

ولا يتسع المجال هنا للتوسع فى مناقشة الحدود التى اقترحها ديمارتون أو كوبن أو غيرهما للأقاليم المناخية ، ولكن يحسن أن نشير الى أن الدراسة المقارنة للمعادلات المختلفة التى ظهرت لتقدير القيمة الفعلية للأمطار ومن بينها معادلتا ديمارتون وكوبين المذكورتان قد أثبتت أن المعادلة الآتية، وهى المعادلة التى عبرنا عنها بمتوسط المعادلات يمكن أن توفق بين وجهات النظر المختلفة ، وذلك بالاضافة الى بساطتها التى تجعل من السهل تطبيقها فى الدراسة الجغرافية ، وهذه المعادلة هى[1] : ق = $\frac{م}{ح + ١٠}$.

وذلك على أساس أن «ق» ترمز للقيمة الفعلية للأمطار و «م» لكمية المطر السنوى بالملليمترات و «ح» للمعدل السنوى لدرجة الحرارة ؛ وكما هى الحال بالنسبة لمعادلة ديمارتون التى سبق ذكرها يمكننا أن نطبق معادلتنا هذه على كل شهر على حدة ، ولكن يجب فى هذه الحالة أن تكون قيمة «م» هى كمية المطر لهذا الشهر وقيمة «ح» هى معدل درجة حرارته ، كما يجب فى هذه الحالة الأخيرة أن نضرب قيمة «ق» الناتجة × ١٢ حتى يمكن مقارنتها بالحدود المناخية العامة، وقد رأينا أن نجعل هذه الحدود مطابقة للحدود التى اقترحها ديمارتون وهى :

قيمة ق (القيمة الفعلية للأمطار)	نوع المناخ والحياة النباتية
≤ ٥	مناخ جاف ــ صحراء
٥ ــ ١٠	مناخ شبه جاف ــ أعشاب فقيرة
١٠ ــ ٢٠	مناخ رطب نسبيا (استبس)
٢٠ ــ ٣٠	مناخ رطب ــ حشائش غنية وأشجار
٣٠ <	مناخ شديد الرطوبة ــ غابات

ويبين الجدول الآتى القيمة الفعلية للأمطار فى بعض محطات القسم الشمالى للمملكة الليبية المتحد محسوبة بالمعادلة ق = $\frac{م}{ح + ١٠}$.

[1] 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 فى شمال ليبيا

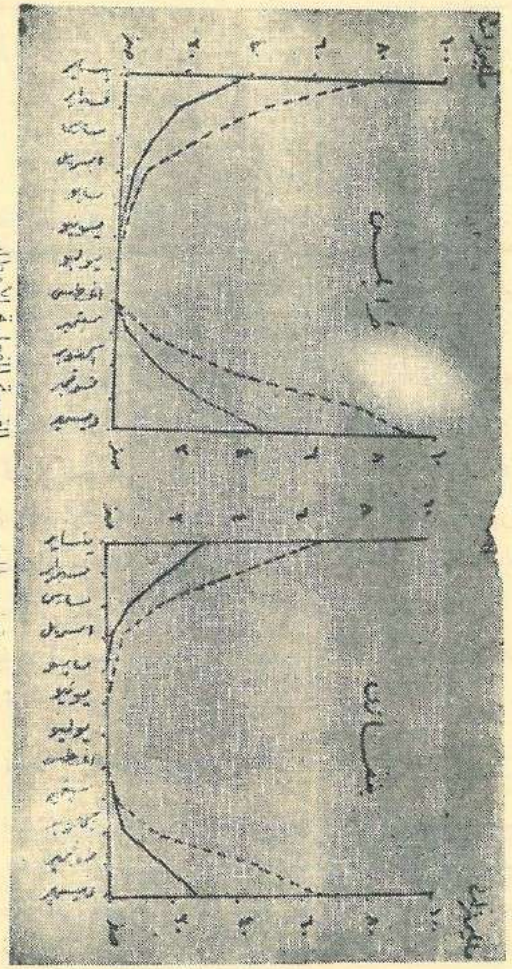
المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنة
طرابلس	٣ر٧	٩ر١	١ر٠	٠ر٤	٠ر٢	—	—	—	٠ر٣	١ر١	٢ر٥	٤ر٥	١٣ر٣
غريان	٤ر٤	٢ر٨	٩ر١	٧ر٠	٣ر٠	١ر٠	—	—	٤ر٠	١ر٠	١ر٨	٢ر٨	١٢ر٤
هون	٠ر٢٥	٠ر٢٥	٢ر٠	١ر٠	٢ر٠	—	—	—	—	١ر٠	١ر٠	٠ر١	١ر٠
العزيزية	١ر٢	٢ر١	٨ر٠	٤ر٠	١ر٠	—	—	—	٢ر٠	٥ر٠	١ر٠	١ر٢	٧ر١
بنغازى	٣ر٣	٨ر١	٨ر٠	٢ر٠	—	—	—	—	١ر٠	٥ر٠	١ر٦	٢ر٧	٩ر٢
المرج	٥ر٨	٤ر٣	٢ر٠	٧ر٠	٢ر٠	—	—	—	—	١ر٤	٢ر١	٥ر٧	١٧ر٩
شحات	٩ر٠	٤ر٤	٣ر٠	١ر٠	٥ر٠	—	—	—	٣ر٠	١ر٤	٣ر٤	٧ر١	٢٣ر٨
درنة	٣ر٠	٢ر٠	٢ر٠	٤ر٠	٢ر٠	—	—	—	١ر٠	٠ر٦	١ر٦	٢ر٧	١٠ر٢

وتبين المنحنيات التى فى شكل (٣) توزيع الأمطار وقيمتها الفعلية فى بعض المحطات ، ومنها يتضح أن القيمة الفعلية للأمطار لا تختلف كثيرا فى نظامها عن التوزيع الفعلى للأمطار ويرجع ذلك الى أن فصل الصيف الحار هو نفسه فصل الجفاف الشديد ، ولكن يجب أن نلاحظ أنه على الرغم من أن الأرقام التى فى الجدول رقم ٢ تدل على ارتفاع فى القيمة الفعلية للأمطار فى ديسمبر ويناير وفبراير فان برودة هذه الأشهر وكثرة تعرضها لظهور الصقيع وخطورة ذلك على المحاصيل المهمة، كلها تقلل من فائدة ارتفاع القيمة الفعلية للأمطار خصوصا فى ديسمبر ويناير. وفى شهر مارس تنخفض القيمة الفعلية للأمطار انخفاضا كبيرا عنها فى 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 فى أمطار ليبيا ؟

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

١ ــ اشتداد البرودة فى نطاق عظيم فى شمال أوراسيا وأمريكا الشمالية بدرجة جعلت هذا النطاق يتغطى بطبقات سميكة من الجليد فى عدة فترات أطلق عليها عموما



شكل ٣
العلاقة بين توزيع الأمطار وقيمتها الفعلية فى كل من طرابلس وبنغازى

اسم « العصر الجليدى » .

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

لا يهمنا كثيرا هنا أن ندخل فى تفاصيل التغيرات المناخية التى حدثت فى الأزمنة الجيولوجية ، ولكن يجب ألا نهمل التغيرات التى تعرض لها المناخ فى العهود التاريخية والتى لا يزال يتعرض لأمثالها فى الوقت الحاضر ، اذ ان هذه التغيرات لها دخل كبير جدا فى درجة رخاء الصحارى ومبلغ ما كانت عليه من عمران فى العهود المختلفة ، وسنرى فيما بعد كيف أن هذه التغيرات هى أخطر العوامل التى تزيد من صعوبة المشاكل المائية التى تواجهها هذه البلاد فى نهضتها الحديثة .

ويلاحظ أن موضوع التغيرات المناخية قد أخذ يجتذب فى الوقت الحاضر اهتمام الباحثين ، لا فى العلوم الجغرافية فحسب بل وفى علوم أخرى كثيرة منها علوم الزراعة وتصريف المياه والاقتصاد وتاريخ الحضارات والهجرات البشرية وغيرها ؛ بل ان 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 حنينا للماضى وخيراته وثورة على الحاضر ومتاعبه كما هى عادة الانسان دائما ، الا أن الأبحاث الأخيرة أثبتت أن هذه الروايات خصوصا ما يتعلق منها بصحارى شمال افريقية وغرب آسيا تعتمد فى جملتها على أسس من الحقيقة ، حيث تبين أن الذبذبات المناخية خصوصا ما يتعلق منها بكثرة الأمطار فى عصر وقلتها فى عصر آخر كانت سببا فى موت حضارات معينة ونشوء حضارات أخرى ، وفى حدوث كثير من الغزوات والهجرات البشرية الكبرى ، وفى اضمحلال بعض المدن وازدهار غيرها .

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

المؤرخون على أنها كانت تمثل العصر الذهبى للأجزاء الشمالية من ليبيا وصحراء مصر الغربية وهذه الفترة هى التى تشتهر باسم العهد الاغريقى الرومانى ؛ فقد كانت هذه الأجزاء تعتبر فى ذلك العهد حقلا زراعيا من أعظم حقول الامبراطورية الرومانية، كما تشهد بذلك البقايا الكثيرة للمدن والآثار التى 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 هى عليه من ثراء وعمران حتى القرن السابع الميلادى ، ثم بدأت بعد ذلك فى التأخر والاضمحلال وهجرها سكانها وتحولت الى حالة مشابهة لحالتها فى الوقت الحاضر ، وهنا يجب ان نحاول البحث عن الأسباب الحقيقية التى أدت الى هذا الاضمحلال ، فان وجدناها أسبابا عارضة يمكن التغلب عليها سهل علينا أن نبنى 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 فى هذه البلاد على حسب ما تمليه علينا الظروف الطبيعية الجديدة .

ان الكتاب الغربيين يميلون دائما الى الأخذ بوجهة النظر التى تقول بأن حالة الاضمحلال التى 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 التى كان اليونانيون والرومان يتبعونها فى الزراعة وغير ذلك من وسائل الانتاج، وفيما يلى على سبيل المثال ما ورد فى التقرير الذى أعدته منظمة الأغذية والزراعة التابعة لهيئة الأمم المتحدة ورفعته الى الحكومة الليبية .

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

تكرر هذا الرقم سهوا

مهمة فى التاريخ ، فقرية العوجة مثلا وهى قرية صغيرة جدا على الحدود الشرقية لمصر تدل آثارها وما يرويه عنها المؤرخون على أنها كانت فى بعض العهود التاريخية مدينة ذات شأن ، وكذلك مدينة الخليل (حبرون) فى فلسطين كانت فيما مضى أعظم اتساعا منها الآن ، كما تدل على ذلك بقايا المساكن والضواحى التى كانت تكون جزءا منها ، وبلدة تدمر فى بادية الشام يجمع المؤرخون على أن سكانها كانوا فى القرن الثامن الميلادى تقريبا حوالى مائة الف نسمة ، وهى الآن عبارة عن بقعة صحراوية لا تكاد موارد مياهها تكفى لحياة أكثر من الف شخص .

ومن الحقائق المعروفة أيضا أن صحارى ليبيا وغرب مصر قد مرت بها عهود فيما قبل التاريخ كانت الأمطار فيها أكثر منها فى الوقت الحاضر ، وكانت تسكنها فى بعض تلك العهود جماعات بشرية كبيرة العدد ، وكان النطاق الساحلى فى شمال مصر وليبيا بصفة خاصة مزدحما بالسكان الذين كانوا يشتغلون برعى قطعان كبيرة جدا من الغنم والماعز والبقر والحمير ، كما كانوا يقومون بالصيد وبعض الزراعة الأولية[1] .

وفى بداية العصر التاريخى أى منذ حوالى ٦٠٠٠ سنة استمر هذا النطاق الساحلى زاخرا بالحياة ، وكانت تغطية مراع غنية تربى عليها قطعان كبيرة جدا من الماشية ، وقد ذكر بعض المؤرخين ان ملوك مصر فى عهد الأسرات القديمة كانوا يرجعون من حروبهم مع القبائل التى كانت تسكن فى هذا النطاق بأعداد ضخمة من الأسرى والمواشى ؛ فقد قيل مثلا ان الملك مينا مؤسس الأسرة الأولى قد أسر من هذه القبائل ١٢٠ الف أسير وغنم منهم ٤٠٠ الف رأس من البقر ومليون و ٤٢٢ الف راس من الغنم والماعز ؛ وفى عهد الأسرة الخامسة غنم ساهورع من نفس المنطقة أكثر من ١٢٣ الف رأس من البقر و ٢٣٣ الف رأس من الحمير و ٤٧٦ الف رأس من الغنم والماعز[2] . ولئن دلت هذه الأعداد على شىء فانما تدل على مبلغ رخاء هذه المناطق .

على أن تلك العهود الأولى لا تهمنا الآن بقدر ما تهمنا تلك الفترة التى اتفق

1 - de Cosson, A., "Mareotis", London 1935, P. 316.
2 - Oric Bates, "The Eastern Libyans", 1914.

المراكز التى أمكن الدفاع عنها ، وكان ذلك ايذانا بانتهاء احدى الحضارات الراقية التى عاشت حوالى ١٠٠٠ سنة ؛ وقد احتل البدو البلاد وردمت الآبار والخزانات، الا ما كان منها ضروريا لسقى الماشية التى أصبحت فى جملتها مكونة من الجمال ، كما فقدت التجارة أهميتها بسبب التعصب الدينى والأطماع الحربية والسياسية ، وان كانت التجارة مع البلاد الواقعة فى قلب الصحراء قد ظلت قائمة بل انها ازدادت نشاطا ، وفى 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 الرأى هو أن بدء اضمحلال المستعمرات الرومانية فى ليبيا وشمال غرب مصر قد حدث فى 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 فى شمال صحراء مصر الغربية « أن هذه المنطقة بدأت فى التأخر التدريجى وأخذت تسودها المظاهر الصحراوية ابتداءا من سنة ٦٠٠ ميلادية بسبب تفشى مرض الطاعون وحدوث زلزال عنيف ، حيث أدت هاتان الحادثتان الى هلاك كثير من السكان وتخريب كثير من المبانى » .

وبينما يرى دى كوسون هذا الرأى نجد أن بتلر[2] يقول فى كتابه عن فتح العرب لمصر ، « انه ليس شىء أبعد عن الحق من أن يقول قائل ان الطريق الى غرب مصر كان يشق فيافى قاحلة ، فلدينا من الأدلة ما يذكر بصراحة ان كل أرض الساحل الواقعة الى غرب مصر بقيت آهلة يزكو بها الزرع حتى مضت قرون ثلاثة على الفتح العربى » . كما يقول فى موضع آخر عند كلامه على حملة عمرو بن العاص على برقة « واذا قلنا ان السير فى ذلك الطريق كان سهلا على جند الرومان فانه كان نزهة لفرسان العرب ولم يلقوا فى سيرهم هذا كبير كيد »[3] .

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

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

3 - Ibid, P. 428

تكرر هذا الرقم سهوا

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 فى القرن السابع الميلادى ، وبالبحث فى تاريخ الحضارات التى كانت موجودة فى 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 هى المسئولة بصفة خاصة عن هذا الاضمحلال ، فقد لوحظ مثلا أن معظم الآثار التى خلفها أصحاب حضارات المايا القديمة فى أمريكا الوسطى موجودة فى منطقة مدارية لا تسمح ظروفها المناخية فى 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 فى عهد ازدهار حضارات المايا مشابها تماما لما هو عليه الآن ؛ وقد استنتج هنتنجتن من دراسته لهذه المنطقة وللمناطق الواقعة الى الشمال منها فى كاليفورنيا أنها جميعا قد تعرضت لبعض الذبذبات المناخية التى كان أثرها يظهر بوضوح فى ياكاتان وجواتيمالا فى الجنوب ، وفى كاليفورنيا فى الشمال ، ولكن أثر هذه الذبذبات كان فى ياكاتان وجواتيمالا معاكسا له فى كاليفورنيا بمعنى أن الفترات التى كانت تزداد فيها الأمطار فى المنطقتين الأوليين كانت تقل فيها الأمطار فى المنطقة الأخيرة ؛ وهذا هو ما حدث فى القرن السابع الميلادى وترتب عليه اشتداد الجفاف فى كاليفورنيا وازدياد الأمطار فى جواتيمالا وياكاتان بدرجة أدت الى تدهور حضارة المايا التى كانت مزدهرة فيها ، وقد قارن هنتنجتن هذه التغيرات المناخية بتلك التغيرات التى كانت تحدث فى بعض المناطق الواقعة على نفس خطوط العرض فى غرب آسيا وشمال افريقية ، ولاحظ أنه كان يوجد توافق واضح بين الفترات الممطرة والفترات الجافة فى كاليفورنيا من جهة وفى صحارى العالم العربى من جهة أخرى ؛ ويرجع هنتنجتن أن القرن السابع الميلادى قد شاهد بدء فترة من الجفاف الشديد فى جميع هذه الصحارى ، وأن هذه الفترة هى التى لا نزال نلمس آثارها فى الوقت الحاضر .

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

أن ندرك لأول وهلة اذا ما كانت هذه التغيرات تسير عموما فى اتجاه واحد نحو الزيادة أو النقصان ، ولكن مع ذلك أمكننا أن نوضح كيف أن أمطار الساحل الشمالى لمصر وليبيا لا تزال فى تناقص مستمر بمعدل يبلغ حوالى ٧ و ٠ من المليمتر كل عام، وذلك بعد أن حصلنا على أطول احصائيات ممكنة للأمطار فى الاسكندرية وطرابلس، ففى المدينة الأولى أمكن الحصول على أرقام ٨٨ سنة (١٨٦٨ — ١٩٥٥) وفى 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 فى شكل (٤) ومنهما يظهر بوضوح أن أمطار السواحل الشمالية لمصر وليبيا ما زالت آخذة فى التناقص ، وأن فترة الجفاف التى بدأت فى القرن السابع الميلادى لا تزال مستمرة فى الوقت الحاضر ، ويغلب على الظن أنها لم تصل بعد الى أقصى شدتها ، ولكن هذا لا يعنى أن تناقص

(جدول ٣)

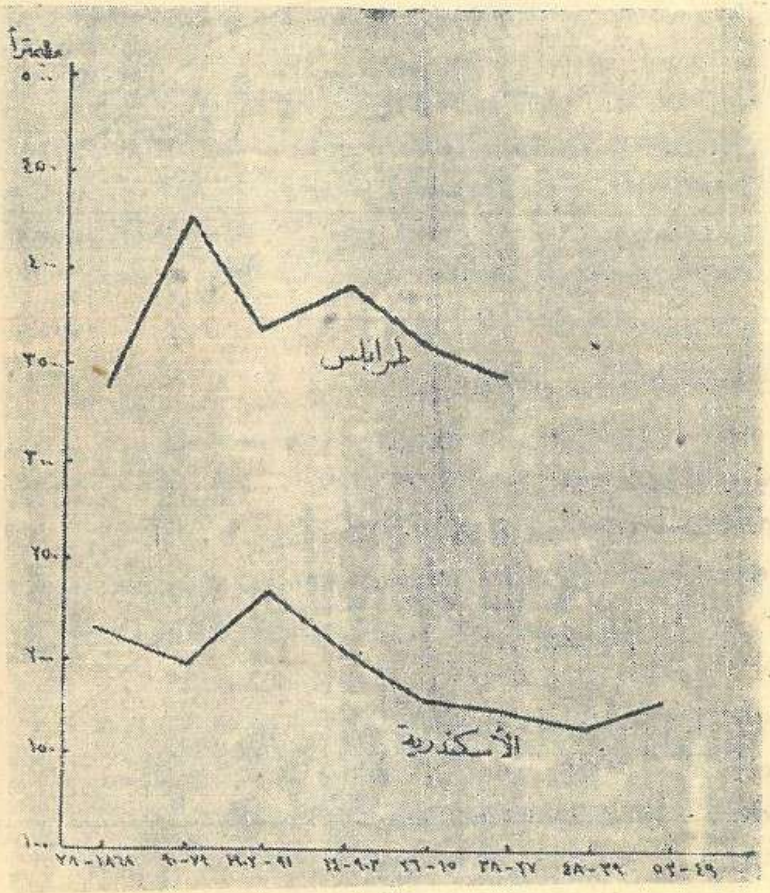
معدلات الامطار فى الاسكندرية وطرابلس لفترات كل منها ١٢ سنة

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

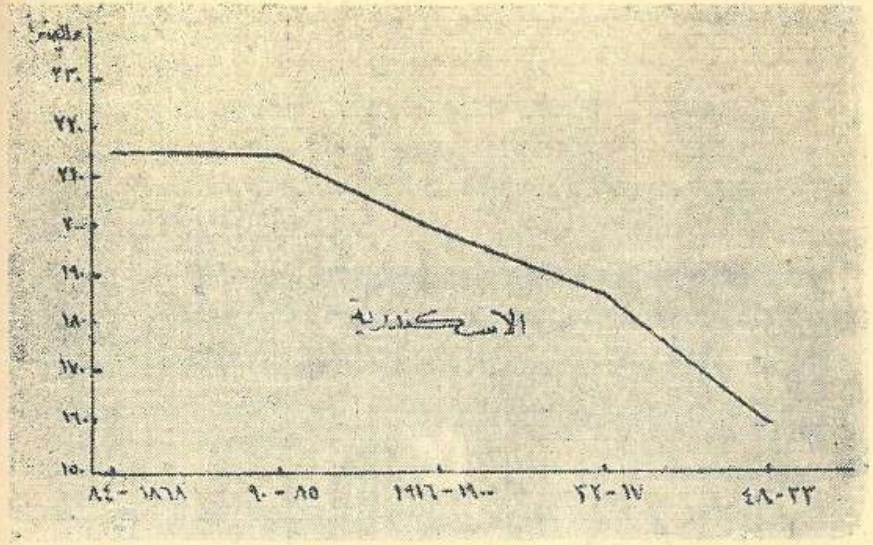
الأمطار يحدث باطراد وبنظام ثابت ، لأن أمطار هذا الاقليم تتباين فى كميتها تباينا كبيرا نحو الزيادة أو النقصان من سنة الى أخرى ، بحيث يستحيل علينا أن ندرك

تزايدها أو تناقصها الا اذا قارنا أرقامها على طول فترات طويلة ، ويبين الجدول رقم (٤) الكميات السنوية للأمطار التى سقطت فى كل من طرابلس والاسكندرية فى أطول مدة أمكن جمع احصائيات لها فى كل مدينة من هاتين المدينتين .

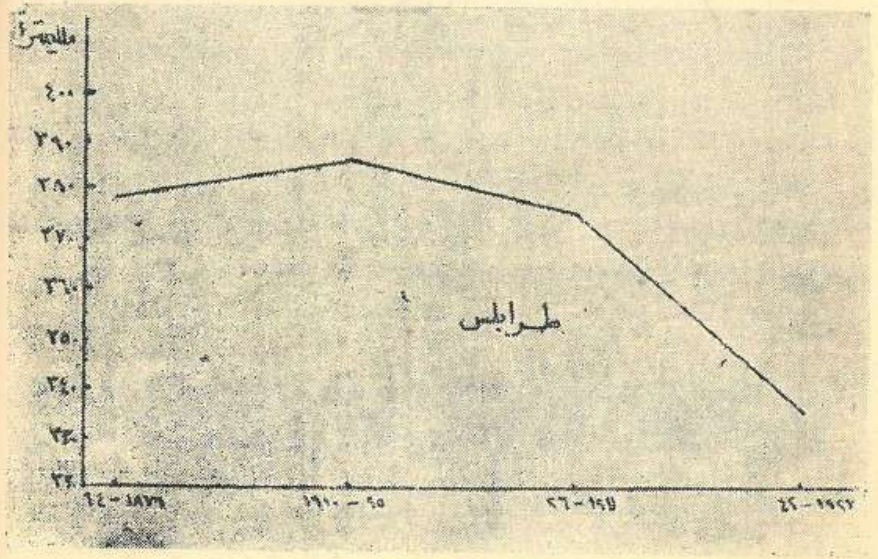
وتبدو ظاهرة تناقص الأمطار بشكل أكثر وضوحا اذا ما قارنا معدلاتها فى فترات أطول من الفترات السابقة ، كما فى شكلى ٥ و ٦ اللذين جعلنا طول الفترات فيهما ١٦ سنة بدلا من ١٢ سنة .



شكل ٤



شكل ٥



شكل ٦

استغلال مياه الأمطار المنحدرة على سطح الأرض :

على الرغم من قلة الأمطار فى المملكة الليبية بصفة عامة ، فمن المؤكد أن هذه الأمطار تكفى لو استغلت على الوجه الأكمل لبناء مستقبل اقتصادى مضمون مستقر لمناطق أوسع بكثير من المناطق التى تتمتع بالعمران أو الاستقرار الزراعى والرعوى فى الوقت الحاضر ، خصوصا فى الشريط الساحلى الضيق الممتد على طول البحر المتوسط فى برقة وطرابلس .

ولكى يمكننا أن نستفيد بالمياه السطحية الفائدة المطلوبة يجب علينا أولا أن نحاول تقدير كميتها ولو بصورة تقريبية ، الا 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 عمليتى التبخر من التربة والنتح من النباتات ، ودرجة مسامية الطبقات السطحية من الأرض فى المناطق التى تسقط فيها الأمطار ، وما يوجد بها من شقوق وفجوات تتسرب المياه عن طريقها نحو الباطن .

وليس من شك فى أن نظام سقوط الأمطار له علاقة وثيقة بكمية المياه السطحية ، فالأمطار التى تسقط بغزارة ولو فى فترات متباعدة تساعد على جريان المياه اكثر من الأمطار المتواصلة التى تسقط على شكل رذاذ . وقد سبق أن ذكرنا أن أمطار المملكة الليبية فى جملتها من النوع الاعصارى الذى يسقط فى فترات منقطعة ، ولكن نظرا لقلتها فانها لا تكفى الا لظهور مجار وقتية 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 التى قد تختلط بهذه المياه فى بعض المناطق وتؤدى الى التقليل من فائدتها للشرب أو لأغراض الرى .

وكثيرا ما يحدث فى مناطق التكوينات الجيرية التى تكثر بها الشقوق والكهوف الباطنية أن تنساب المياه فى 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 فى قاع الوديان ، ومثل هذه المياه لا يمكننا أن نعتبرها مياها سطحية بمعنى الكلمة، بل يحسن أن ندخلها فى باب المياه الباطنية . وتوجد الأنهار السفلية فى ليبيا فى منطقة الجبل الأخضر فى برقة ومنطقة جبل نفوسة فى طرابلس ، وهما نفس المنطقتين اللتين توجد فيهما أهم مجارى المياه السطحية فى البلاد .

وعلى الرغم من أن المياه التى تجرى فى جميع الوديان قليلة بصفة عامة وان جريانها لا يستمر الا لفترات قصيرة تتراوح بين بضع ساعات وبضعة أيام فان بعض هذه الوديان يفيض فى بعض السنوات فيضانات خطيرة يترتب عليها حدوث خسائر فادحة فى الثروة الزراعية والثروة الحيوانية ، وينطبق هذا بصفة خاصة على وادى المجنين الذى ينتهى الى البحر عند مدينة طرابلس .

وان عدم انتظام جريان المياه فى الوديان المختلفة بالصورة التى 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 فى بعض هذه الوديان أو لتخزينها فى المواضع التى تصلح لهذا الغرض . ولكن يلاحظ أن أى مشروع من هذه المشروعات ، مهما كان بسيطا يتطلب دراسة مفصلة لمظاهر السطح والتركيب الچيولوچى فى كل المنطقة التى تنصرف مياهها الى الوادى وروافده بصفة عامة وفى قاع الوادى نفسه بصفة خاصة .

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

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

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

ثانيا ــ تحويل مياه بعض الوديان الى المناطق الزراعية المجاورة لها ، وذلك لغمر هذه المناطق بالمياه فى موسم الأمطار، وهذا يتطلب بناء سدود صغيرة فى مواضع معينة من هذه الوديان ، وهذه الطريقة لا تؤدى الى تنظيم جريان المياه بمعنى الكلمة ، ولكنها فى الواقع عبارة عن نوع من الرى أشبه برى الحياض فى مصر ، ومن أهم مميزاتها أنها تساعد على تجديد التربة فى المناطق الزراعية ، كما أنها تساعد على زيادة مساحة الرقعة المزروعة ، بفضل الرواسب التى تتوزع باستمرار على سطحها وعلى جوانبها . ويعتبر حوض المرج فى برقة مثالا ممتازا أوجدته الطبيعة لهذا النوع من الرى ، فهذا الحوض عبارة عن سهل فيضى تبلغ مساحته حوالى ٩٫٥٠٠ هكتار ، وكثيرا ما تؤدى غزارة الأمطار التى تسقط على هذا السهل وعلى المرتفعات المحيطة به فى بعض السنين الى غمره تماما بالمياه خصوصا فى القسم المنخفض منه، وهو القسم الذى يشتهر باسم الغريق ومساحته حوالى ٢٤٢٠ هكتارا، وفيه نجد أن الأرض تتغطى أحيانا بطبقة من المياه يزيد عمقها على متر ، ويغلب الا تجف هذه المياه الا فى أوائل فصل الصيف أو فى أواسطه .

ح ــ تحويل بعض الوديان الى مدرجات تغطيها طبقة من التربة الناعمة الخصبة ؛ والوسيلة الى ذلك هى بناء حواجز أو سدود قليلة الارتفاع فى مواضع متفرقة على امتداد هذه الوديان حيثما تسمح الظروف بذلك ؛ والغرض من هذا هو تهيئة الفرصة للرواسب التى تحملها المياه لكى تتراكم أمام السدود المبينة 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 فان مساحات الأرض الزراعية التى تتكون بواسطتها تكون غالبا صغيرة ومتفرقة .

الصهاريج (الآبار الرومانية) :

من الوسائل المهمة التى لجأ اليها الرومان لاستغلال مياه الأمطار انهم كانوا يحفرون تحت سطح الأرض غرفا يمكن أن تنحدر اليها المياه من المناطق المجاورة فيمكن بذلك تخزينها والاستفادة بها عند الحاجة ، وهذه الغرف هى التى تشتهر باسم «الصهاريج» أو «الآبـار الرومانية» ؛ وقد ترك الرومان أعـدادا كبيرة من هذه الآبار فى شمال ليبيا وشمال صحراء مصر الغربية ؛ ولا يزال هذا الأسلوب من أساليب استغلال مياه المطر ذا أهمية كبيرة فى الوقت الحاضر ، ولهذا فمن الضرورى تطهير كل ما يمكن تطهيره من الآبار القديمة وانشاء آبـار جديدة من نفس النوع فى الأماكن التى تصلح لهذا الغرض .

وهناك شرطان أساسيان يجب توفرهما فى المواضـع التى تصلح لانشـاء الصهاريج وهما :

١ ــ ان يكون سطح الأرض منحدرا 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 تجرى فيها المياه .

٢ ــ أن تكون الصخور التى يحفر فيها الصهريج لينة بدرجـة تساعد على عملية الحفر وتكون فى نفس الوقت صماء بقدر الامكان حتى لا تضيع الميـاه 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 فى مواضـع كثيرة متجاورة ، ولهذا فاننا لا نستطيع أن نعتمد على هذه الصهاريج وحدها لتغذية مراكز عمرانية كبيرة نسبيا ، ولكن مـع ذلك فانها ضرورية جدا للبدو الرحـل خصوصا فى المناطق البعيدة عن الساحل .

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

(جدول ٤) كميات الأمطار التى سقطت فى الاسكندرية وطرابلس (بالمليمتر)
فى اطول عدد ممكن من السنين

السنة	كمية المطر فى الاسكندرية	كمية المطر فى طرابلس	السنة	كمية المطر فى الاسكندرية	طرابلس كمية المطر فى
١٨٦٨	٣٠٥		٩٨	٣١٤	٦١٩
٦٩	١٦١		٩٩	٢٤٦	٤٥٩
٧٠	٨٠		١٩٠٠	٢٠٢	٢٧٣
٧١	١٨٠		١	٢٢٥	٢٩٩
٧٢	٣١٣		٢	٢٥٨	٣٠٦
٧٣	٢٧١		٣	١٧٢	٢٥١
٧٤	١٨٣		٤	١٩٦	٥٧٢
٧٥	١٩٥		٥	٢٧٠	٣٨١
٧٦	٢٧٥		٦	٢٠٧	٥٢٣
٧٧	٢٦٧		٧	١٦٠	٣٢٥
٧٨	١٢٣		٨	٢٦٠	٢٥٩
٧٩	٨٦	٤٠٢	٩	٢٠٩	٣٣٠
٨٠	٢٧٠	٤٨٥	١٠	١٨٠	٣٧٩
٨١	١٧١	٢٩٦	١١	١٨٨	٣٩٢
٨٢	—	٣٦٢	١٢	٩٣	٤١١
٨٣	٢٤٠	٣٥٧	١٣	٢٦٠	٣٦٩
٨٤	٢٠٣	٥٥٨	١٤	٢٠٦	١٩٨
٨٥	٨٤	٢٦٣	١٥	٨٢	١٦٦
٨٦	٢٦	٢٥٢	١٦	١٩٩	٢٢٠
٨٧	٦٩	١٩٦	١٧	٢٠٠	٢٥٧
٨٨	٥٧٢	٣٥٣	١٨	١٧٩	٣٨٩
٨٩	٢٢٥	٢٦٢	١٩	٢٢٤	٤٢٠
٩٠	١١٨	٣٩٣	٢٠	١٣٣	٤٢٩
٩١	١١٠	٢٩٣	٢١	١٨٣	٥٨١
٩٢	١٩٧	٢٩٨	٢٢	١٨٧	٣٦٣
٩٣	٣٠٠	٦١٤	٢٣	١٠٥	٣٧٧
٩٤	٢٤٧	٧٥٨	٢٤	٢٧٠	٣٧٠
٩٥	١٦٨	٢١٣	٢٥	١٨٦	٥٦٣
٩٦	٢٠٨	٤٧٠	٢٦	١٦٥	٢٧٢
٩٧	٣٢٦	٥٢٤	٢٧	٢١٠	١٩٧

السنة	كمية المطر فى الاسكندرية	كمية المطر فى طرابلس	السنة	كمية المطر فى الاسكندرية	كمية المطر فى طرابلس
٢٨	٩٩	٣٤٢	٤٢	٩٣	١٩٨
٢٩	٢٤٨	٣٧٤	٤٣	١٩٤	٤٠٩
٣٠	٩٥	٢٧١	٤٤	٢١٨	٤٦٢
٣١	٣٣	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	١٢٥	٢٥١	٥٠	١٥٠	٤٥٧
٣٧	١٥٠	٢٢٠	٥١	١٣١	٢٤٩
٣٨	٢٢٨	٦٥٥	٥٢	١١٧	٢٢٩
٣٩	٧٥	٢٩٨	٥٣		٤٩٩
٤٠	١٩٨	٣٢٤	٥٤		٣٢٨
٤١	١٥٤	٢٤٧	٥٥		٢٩٥

باب عرضه الكتب ونقدها