الغبار في الكويت خلال فصل الصيف

محمود عزوصفر *

تمهيد :

مناخ الكويت من النوع الصحراوي الحار والجاف ، ويتميز بقلة الامطار (المتوسط السنوي حوالي ١٢٠ ميللميتر) ، وبالتطرف الكبير في درجات الحرارة ، حيث يصل متوسط درجة الحرارة العظمى في مطار الكويت الدولي خلال شهر يوليو الى ٤٤ر٧م في حين ينخفض متوسط درجة الحرارة خلال شهر يناير الى ٧ر٧م . هذا ، ولقد سجلت أعلى درجة حرارة في مطار الكويت الدولي في الفترة ما بين (١٩٥٨ — ١٩٨٠) ٤٩ر٨م يوم ١٩٦٦/٦/١٣ . كما سجلت أدنى درجة حرارة ٤م تحت الصفر يوم ١٩٦٤/١/٢٠ (جدول ١) .

ومن الجدير بالذكر أن أعلى درجة حرارة سجلت في البلاد منذ بداية تسجيلاتنا عام ١٩٥٣م بلغت ٥١ر٠م يوم ١٩٧٨/٧/٢٢ في محطة الصليبية ، بينما سجلت أدنى درجة حرارة ٦م تحت الصفر يوم ١٩٦٤/١/٢١ في محطة العمرية .

---

* رئيس قسم التدقيق والاحصاءات المناخية بادارة الارصاد الجوية الكويتية . حصل على ليسانس الادب الانجليزي عام ١٩٧٦م .

من مؤلفاته :

— **الارصاد الجوية ودورها في التنمية الاقتصادية والاجتماعية** . مطبعة حكومة الكويت ، ١٩٧٥ ومطبعة ادارة الارصاد الجوية ، ١٩٨٠ .

جدول (١)

درجة الحرارة (مْ)

مطار الكويت الدولي — الفترة : ١٩٥٨-١٩٨٠

الشهـــر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايـو	يونيـو	يوليـو	أغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفبر	ديسمبر
متوسط العظمى	١٨ر٠	٢٠ر٧	٢٥ر٨	٣١ر٣	٣٨ر٢	٤٣ر٤	٤٤ر٧	٤٤ر٥	٤١ر٦	٣٥ر٤	٢٦ر٥	١٩ر٩
متوسط الصغرى	٧ر٧	٩ر٤	١٣ر٤	١٨ر٥	٢٣ر٩	٢٧ر٥	٢٩ر٢	٢٨ر٤	٢٤ر٧	١٩ر٧	١٣ر٨	٨ر٧
أعلى ما سُجل	٢٩ر٨	٣٥ر٨	٤١ر٢	٤٤ر٢	٤٩ر٠	٤٩ر٧	٤٩ر٧	٤٩ر٠	٤٧ر٥	٤٣ر٧	٣٧ر٩	٣٠ر٥
أدنى ما سُجل	-٤ر٠	-١ر١	٣ر٣	٧ر٧	١٥ر٠	٢٠ر٤	٢٣ر٣	٢٠ر٦	١٦ر٨	١١ر٣	٠ر٧	-١ر٥

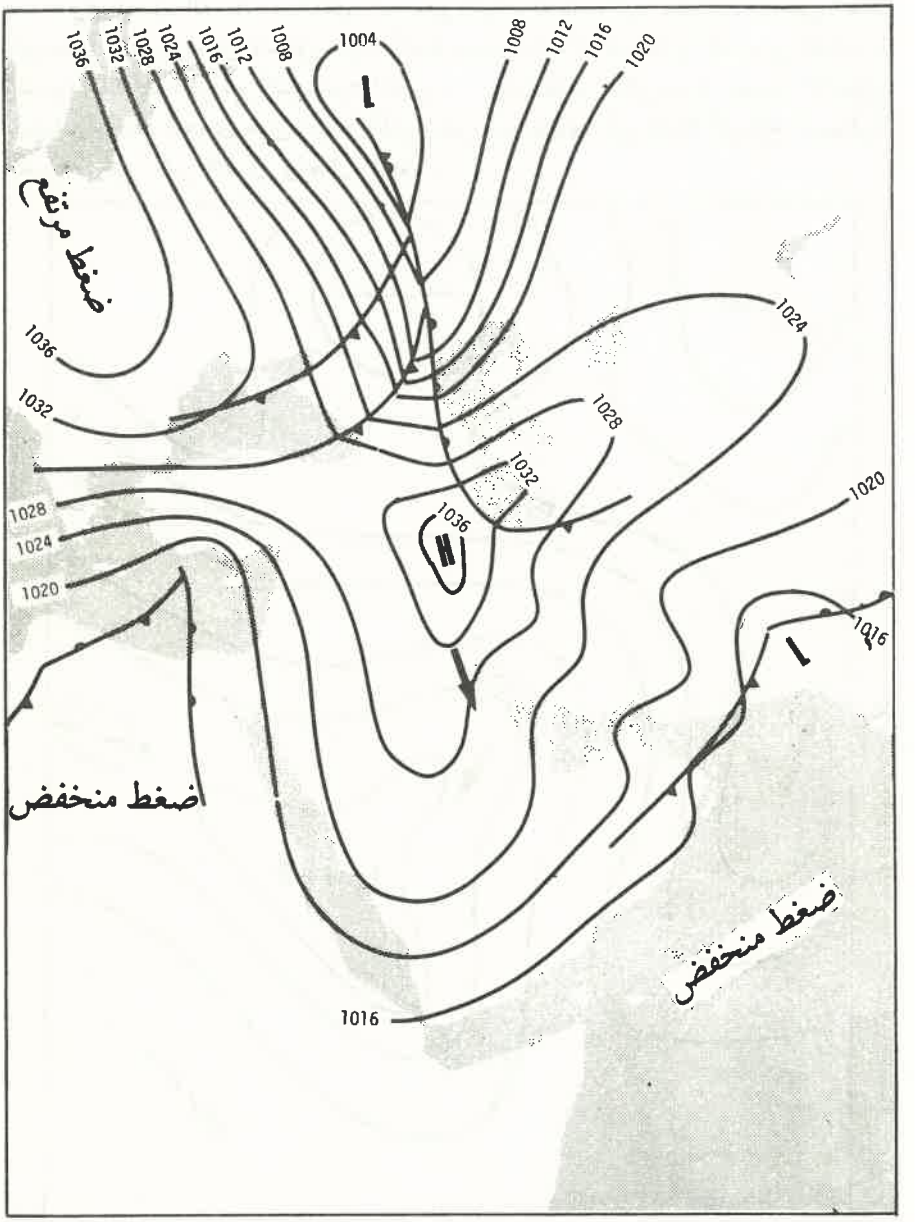
على أن من مظاهر الطقس في الكويت والتي تلفت النظر وتؤثر في نشاطات الانسان وبخاصة في فصل الصيف ، الغبار بأشكاله المختلفة ، وعلى الاخص العواصف الترابية والرملية والتي تنخفض الرؤية خلالها الى أقل من ١٠٠٠ متر .

وقبل الانتقال للحديث عن ظاهرة الغبار والاتربة ، سنتحدث بايجاز عن انظمة الضغط الجوي التي تقع البلاد تحت تأثيرها ، والتي هي مسؤولة عن مناخ الكويت .

نستطيع القول بصورة عامة ان مناخ الكويت يمكن أن ينقسم الى فصلين رئيسيين : الشتاء والصيف ، على اعتبار ان فصلي الربيع والخريف هما فصلان انتقاليان غير واضحي المعالم .

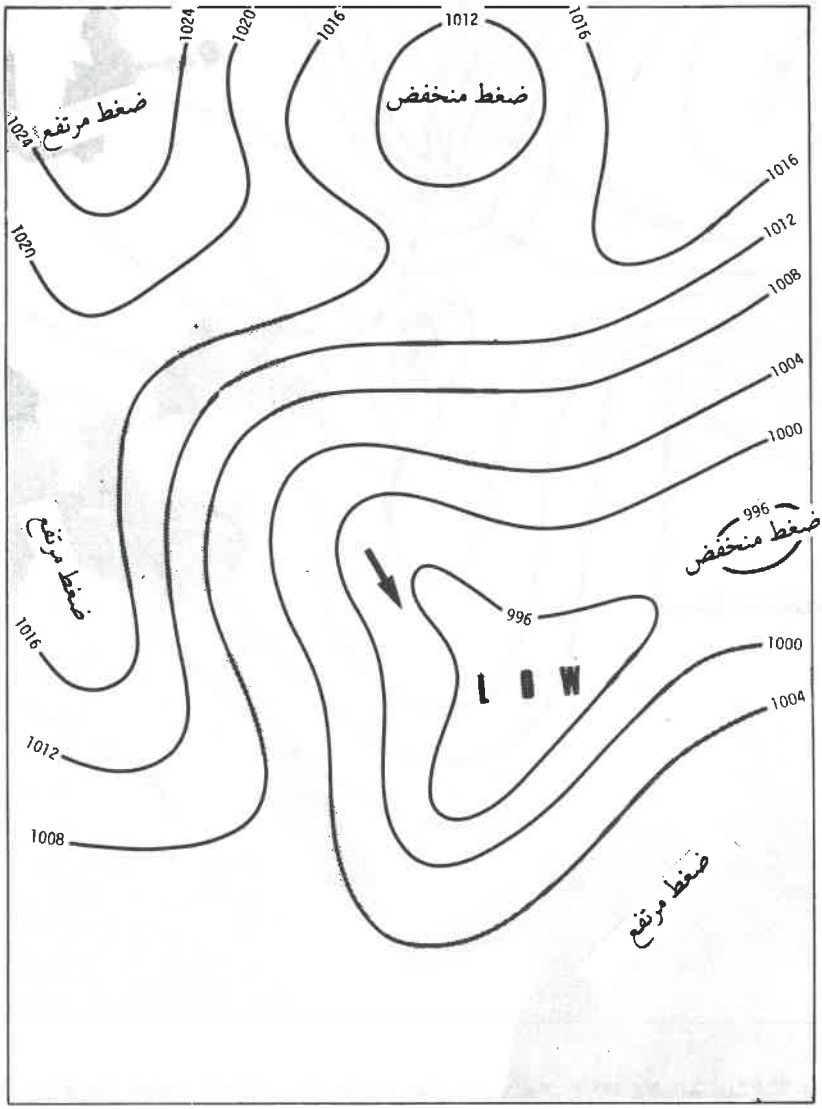
ويخضع كل فصل من الفصلين الرئيسيين لدورة هوائية متميزة : ففي فصل الشتاء (شكل ١) تكون الكويت تحت تأثير امتداد الضغط الجوي المرتفع المتمركز فوق أواسط آسيا وايران وتركيا .

ويكون الجو في مثل هذه الحالة مستقرا وصحوا ، والرياح على الاغلب شمالية غربية جافة وباردة . وفي هذا الفصل تتعرض البلاد للمنخفضات الجوية التي يأتي معظمها من حوض البحر المتوسط فتسبب الرياح الجنوبية الشرقية ، وتتشكل الغيوم وقد تسقط بعض الامطار .



شكل (١) خريطة الطقس الساعة ٠٩٠٠ بتوقيت محلي يوم ٦ يناير ١٩٧٣ وتشاهد فيها كتلة هوائية قطبية قارية معتدلة تغطي شبه الجزيرة .

وفي فصل الصيف (شكل ٢) تقع البلاد تحت تأثير امتداد منخفض الهند الموسمي المتمركز فوق شمال غرب الهند بسبب شدة الاشعاع الشمسي هناك . وتسود الكويت الرياح الشمالية الغربية . وقد تتأثر الكويت في بعض الاحيان بامتداد المرتفع الجوي فوق البحر المتوسط ، مما يؤدي الى تقوية الرياح الشمالية الغربية التي تثير الغبار وتعكر الجو .



شكل (٢) خريطة الطقس الساعة ٠٩٠٠ بتوقيت محلي يوم ١٣ اغسطس ١٩٧٣ ويظهر عليها منخفض الهند الموسمي برياحه الشمالية الغربية .

من المتميزات الرئيسية للطقس في الكويت وبخاصة خلال فصل الصيف تلك الكميات الضخمة من الاتربة والرمال المحمولة في الجو ، التي تثيرها وتنقلها الرياح الشمالية الغربية من البيئة المحلية أو من المناطق الصحراوية التي تحيط بالكويت وعلى الاخص من جنوب ووسط العراق .

وتكثر ذرات الغبار عادة في طبقات الجو السفلى ، وتكون قريبة جدا من سطح الارض عندما تكون ذراتها كبيرة الحجم كما هو الحال في الرمال التي قد يصل قطر ذراتها الى ميلليمتر واحد ، أما الذرات البالغة الدقة فقد تصل الى ارتفاع عدة كيلومترات . ومن المعروف أن قطر ذرات الغبار الناعمة يقل عن مايكرون واحد (٣) ، ولهذا فهي لخفة وزنها تبقى عالقة في الهواء ، أما الذرات الخشنة فان قطر ذراتها يصل الى حوالي ٥ مايكرون ، وهذه الذرات تعود ثانية الى الارض عندما تقل سرعة الرياح أو يخف الاضطراب الجوي في الهواء .

والغبار موجود بصفة دائمة في الهواء الذي نتنفسه ، ويتراوح عدد ذرات الغبار فوق أواسط المحيطات بين ٥٠٠ و ٢٠٠٠ ذرة في السنتمتر المكعب الواحد من الهواء ، ويرتفع هذا العدد الى حوالي ١٠٠ر٠٠٠ ذرة في السنتمتر المكعب الواحد من جو المدن الصناعية (٤) .

والجو ــ وان بدا نظيفا نقيا ــ يحتوى في الواقع على اعداد كبيرة من ذرات الغبار الدقيقة التي لا تشاهد بالعين المجردة ، بل انها لا ترى بأقــوى المجاهر ، الا أن لهذه الذرات المتناهية في الصغر اهمية كبرى في عملية التكاثف ، حيث ان هذه الذرات تكون النوى التي تتجمع حولها حبيبات الماء ، ومن ناحية اخرى فان ذرات الغبار والاتربة تحجز خلفها جزءا من حرارة الشمس وبالتالي تؤدي الى انخفاض درجة الحرارة خلال النهار .

والغبار لا يقتصر على ذرات الاتربة التي تنقلها الرياح بل انه يحتوي كذلك على : البكتريا ، حبوب اللقاح ، البذور ، الدخان ، بالاضافة الى الجسيمات التي تطلقها في الهواء المصانع المختلفة .

الاشكال المختلفة للظاهرة :

قبل الخوض في الحديث عن هذه الظاهرة التي تعكر الجو وتسبب الازعاج والضيق ، يجدر بنا أن نميز بين الاشكال الرئيسية لهذه الظاهرة :

١ ــ **العواصف الترابية والرملية** : وتكون هذه مصحوبة برياح نشطة او شديدة حيث تجاوز سرعة الرياح ١٨ عقدة ، وتنخفض الرؤية خلالها الى ١٠٠٠ متر ، اما عندما تشتد سرعة الرياح وتقل الرؤية عن ٢٠٠ متر ، فيطلق على هذه الظاهرة في هذه الحالة « عاصفة ترابية او رملية شديدة » .

٢ ــ **الاتربة او الرمال المتصاعدة** : تكون سرعة الرياح على الاغلب معتدلة ، والرؤية تتراوح بين ١ ك.م. و٥ ك.م.

٣ ــ **الغبار المعلق** : الرياح في هذه الحالة هادئة او خفيفة السرعة والرؤية بين ١ ك.م. و٥ك.م. وقد تنخفض الرؤية الى أقل من ١٠٠٠ متر ، ويطلق على هذه الظاهرة في الحالة هذه « غبار معلق كثيف » .

٤ ــ **السديم** : ذرات دقيقة جدا من الغبار او الدخان او الاملاح ، متناهية في الصغر ، تعطي السماء لونا مائلا للبياض ، خاصة عند الافق ، وتكون الرياح في مثل هذه الحالة هادئة او خفيفة السرعة والرؤية ٥ ك.م. او اكثر .

ويبلغ عدد العواصف الترابية والرملية في الكويت خلال العام ٢٦ يوما ، ٦٠ ٪ منها تقريبا خلال شهور الصيف : مايو يونيو ، يوليو واغسطس ، كما ان عدد ايام الغبار المتصاعد ٧١ يوما ، وعدد ايام الغبار المعلق ٥٨ يوما ، وعدد أيام السديم ١٠٧ ايام . (جدول ٢) .

جدول (٢)

متوسط عدد أيام الظواهر الترابية

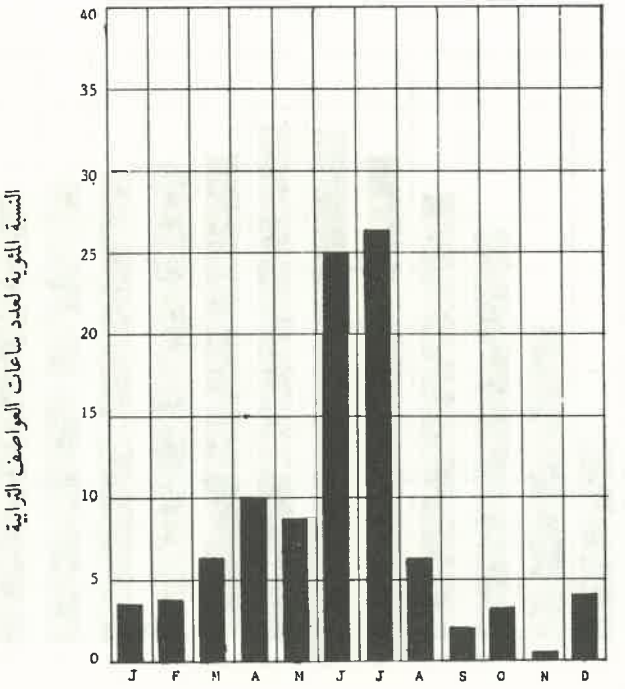
مطار الكويت الدولي			الفترة : ١٩٦٢–١٩٨٠	
الشهـــــر	عواصف ترابية أو رملية	أتربة أو ومال متصاعدة	غبار معلق	سديم
ينايـــــر	٠ر٩	٣ر٦	٣ر١	٨ر٤
فبرايـــــر	١ر٤	٤ر١	٤ر٤	٨ر٣
مـــــارس	٢ر١	٦ر٨	٤ر٩	٨ر٢
ابريـــــل	٣ر٣	٦ر٩	٤ر٣	٨ر٢
مايـــــو	٣ر٧	٧ر٢	٥ر٧	٧ر٨
يونيـــــو	٤ر٥	١٠ر٤	٤ر٩	٦ر٤
يوليـــــو	٤ر٦	٨ر٦	٥ر٥	٧ر٠
أغسطـــس	١ر٩	٧ر٩	٥ر٣	٩ر٤
سبتمـــبر	٠ر٦	٥ر٣	٥ر٩	١١ر٦
اكتوبـــر	١ر٤	٣ر٦	٦ر٠	١١ر٢
نوفـــبر	٠ر٣	٢ر٦	٤ر٦	١١ر١
ديســـبر	١ر١	٣ر٦	٣ر٤	٩ر٦
المجموع السنوي	٢٥ر٨	٧٠ر٦	٥٨ر٠	١٠٧ر٢

العواصف الترابية التي اجتاحت البلاد خلال ستة أيام متواصلة (١٧ يونيو الى ٢٢ يونيو ١٩٧٣)

وتشير دراسة العواصف الترابية في الفترة ما بين ١٩٦٢ و١٩٨٠ ، وهي العواصف التي تكون مصحوبة برياح سرعتها حوالي ١٨ عقدة او اكثر وتكون الرؤية خلالها تقل عن ١٠٠٠ متر الى ان هذه العواصف تتكرر خلال جميع شهور السنة .

ان شهري يونيو ويوليو هما اكثر شهور السنة بالعواصف الترابية والرملية ، بينما شهر نوفمبر هو اقلها بهذه العواصف لانه من اهدأ شهور السنة، فرياحه على الاغلب خفيفة الى معتدلة السرعة ، ويبلغ متوسط عدد ساعات العواصف الترابية والرملية خلال السنة ١٢٥ ساعة . ولقد كان عام ١٩٧٩ هو اكثر السنوات بهذه العواصف حيث بلغ عدد الساعات ٢١٧ ساعة ، بينما كان عام ١٩٧٤ اقلها ، حيث بلغ عدد الساعات ١٤ ساعة فقط . ويدل (شكل ٣) على ان عدد ساعات العواصف الترابية التي تحدث خلال شهري يونيو ويوليو تعادل ٥١ ٪ من مجموع عدد ساعات هذه العواصف خلال العام .

(شكل ٣)



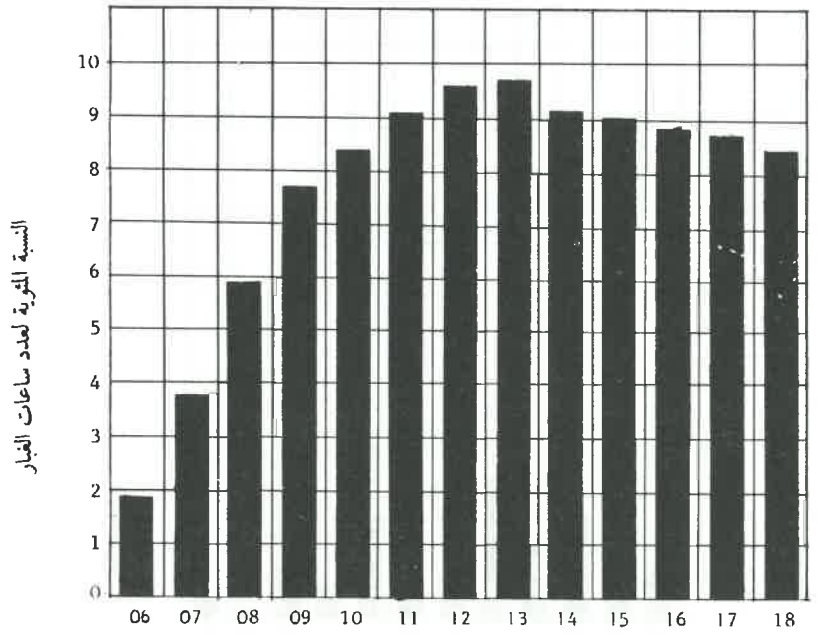
التوزيع الشهري للعواصف الترابية – مطار الكويت الدولي
(١٩٦٢–١٩٨٠)

وقد يحدث في بعض السنوات ان تستمر العواصف الترابية في فصل الصيف وخاصة خلال شهري يونيو ويوليو عدة ايام . وقد حدث ذلك على سبيل المثال خلال شهر يونيو من عام ١٩٧٣ ، كما حدث ايضا في الفترة ما بين اواخر يونيو واوائل يوليو في كل من عامي ١٩٧٧ و١٩٧٩ .

واذا ما تناولنا العواصف الترابية التي استمرت ستة ايام متواصلة في الفترة ما بين ١٧ يونيو و٢٢ يونيو من عام ١٩٧٣ بالدراسة والتحليل لوجدنا ان السبب في حدوث هذه العواصف يرجع الى شدة انحدار الضغط الجوي بسبب الفارق الكبير بين الضغط الجوي المرتفع فوق تركيا والبحر المتوسط ، والضغط المنخفض فوق الكويت بسبب سيطرة منخفض الهند الموسمي ، مما تسبب عنه زيادة كبيرة في سرعة الرياح . ويوضح شكل (٤) التغيرات الجوية مثل : سرعة واتجاه الرياح ، مدى الرؤية ودرجة الحرارة ، التي صاحبت هذه العواصف .

شكل (٤)

العواصف الترابية التي اجتاحت البلاد خلال ستة أيام متواصلة (١٧ يونيو الى ٢٢ يونيو ١٩٧٣)



تفاوت الغبار خلال ساعات النهار – يونيو ويوليو (١٩٦٩–١٩٧٨) (مطار الكويت الدولي)

ومن الملاحظ انه طيلة هبوب هذه العواصف فان درجة الحرارة العظمى كانت تقل عن ٤١ م في حين انها تكون عادة في مثل هذه الايام في حدود ٤٤ م او اكثر . ويعود السبب في هبوط درجة الحرارة الى ان الغبار الكثيف يحجب اشعة الشمس عن الوصول الى الارض . كما يلاحظ كذلك ان هذه العواصف كانت تهدأ خلال الليل وتتحسن الرؤية بشكل ملحوظ .

هذا ، ولقد بلغت هذه العواصف ذروتها يوم ١٨ حيث سجلت اقصى سرعة للرياح ٤٥ ميلا في الساعة واعلى هبة ٥٢ ميلا في الساعة ، وكانت من اتجاه شمال غربي ، كما انخفضت الرؤية الى ٥٠ مترا ، ويتبين من الجدول (٣) تغيرات بعض العناصر الجوية في كل ساعة من ساعات يوم ١٨ يونيو ١٩٧٣ .

جدول (٣)

عاصفة ترابية شديدة يوم ١٨ يونيو ١٩٧٣

المحطة : مطار الكويت الدولي

الوقت (محلي)	الرياح الاتجاه °	الرياح السرعة ميل / ساعة	الرؤية (بالأمتار)	الطقس	الضغط الجوي عند سطح المحطة (بالميللبار)	درجة حرارة الهواء (م°)	الرطوبة النسبية ٪
٠١٠٠	ش غ	٢٨	٢٨٠٠	غبار متصاعد	٩٩٢ر٣	٣١ر٤	١٧
٠٢٠٠	ش غ	٢٣	٣٠٠٠	غبار متصاعد	٩٩٢ر٣	٣٠ر٦	١٨
٠٣٠٠	ش غ	٢٣	٨٠٠٠	غبار متصاعد	٩٩٢ر٣	٢٩ر٦	٢٠
٠٤٠٠	ش غ	٢٣	١٠٠٠٠	صافي	٩٩٢ر٨	٢٨ر٩	٢٠
٠٥٠٠	ش غ	٢١	١٠٠٠٠	صافي	٩٩٣ر٠	٢٨ر٦	١٧
٠٦٠٠	ش غ	٢٣	١٠٠٠٠	صافي	٩٩٣ر٥	٢٨ر٥	١٨
٠٧٠٠	ش غ	٢٨	٥٠٠٠	غبار متصاعد	٩٩٤ر٥	٢٨ر٦	١٨
٠٨٠٠	ش غ	٣٢	١٠٠٠	غبار متصاعد	٩٩٤ر٦	٣٠ر٠	١٨
٠٩٠٠	ش ش غ	٣٥	٥٠٠	عاصفة ترابية	٩٩٤ر٨	٣٢ر٦	١٥
١٠٠٠	ش ش غ	٤٢	٧٠	عاصفة ترابية شديدة	٩٩٥ر٠	٣٤ر٥	١٤
١١٠٠	ش ش غ	٤٤	٥٠	عاصفة ترابية شديدة	٩٩٤ر٨	٣٥ر٠	١١
١٢٠٠	ش ش غ	٣٥	٣٠٠	عاصفة ترابية	٩٩٤ر٨	٣٥ر٧	١٠
١٣٠٠	ش ش غ	٣٥	٤٠٠	عاصفة ترابية	٩٩٤ر٤	٣٦ر٧	١١
١٤٠٠	ش ش غ	٣٢	٢٠٠	عاصفة ترابية	٩٩٤ر٠	٣٧ر٣	١٢
١٥٠٠	ش ش غ	٣٩	٢٠٠	عاصفة ترابية شديدة	٩٩٣ر٤	٣٧ر٠	١١
١٦٠٠	ش ش غ	٤٠	١٠٠	عاصفة ترابية شديدة	٩٩٣ر٣	٣٦ر٩	١٢
١٧٠٠	ش ش غ	٣٥	١٠٠	عاصفة ترابية شديدة	٩٩٣ر٣	٣٥ر٩	١٤
١٨٠٠	ش ش غ	٣٢	٣٠٠	عاصفة ترابية	٩٩٤ر٠	٣٥ر٤	١٥
١٩٠٠	ش ش غ	٣٢	٣٠٠	عاصفة ترابية	٩٩٤ر٠	٣٤ر٤	١٥
٢٠٠٠	ش ش غ	٢٧	٧٠٠	عاصفة ترابية	٩٩٤ر٨	٣٤ر٢	١٤
٢١٠٠	ش غ	٢١	١٢٠٠	غبار متصاعد	٩٩٥ر٣	٣٢ر٧	٢٠
٢٢٠٠	ش غ	١٦	١٥٠٠	غبار معلق	٩٩٥ر٥	٣١ر٧	٢٣
٢٣٠٠	ش غ	١٨	٥٠٠٠	سديم	٩٩٥ر٢	٣١ر٨	١٦
٢٤٠٠	ش غ	٢٠	٨٠٠٠	سديم	٩٩٥ر١	٣٠ر٥	١٩

° ش = شمالي
غ = غربي

عوامل اثارة الغبار :

العوامل التي تساعد في اثارة الغبار والرمال وبقائها فترة طويلة من الوقت معلقة في الهواء :

١ ــ ان تكون التربة مفككة او رملية ، وهذا هو الحال بالنسبة لسطح الكويت والمناطق الصحراوية التي تحيط بها .

٢ ــ ان تصل سرعة الرياح على الاقل الى السرعة المعتدلة (١٣ ــ ١٨ ميلا في الساعة) ، علما بان الغبار المعلق قد يتواجد في الجو عندما تكون الرياح هادئة او خفيفة السرعة . ومن الجدير بالذكر ان ما يقارب ٥٠ ٪ من الرياح خلال النهار في شهري يونيو ويوليو تزيد سرعتها عن ١٦ ميلا في الساعة ، ومن المعروف انه بوجه عام انه كلما ازدادت سرعة الرياح زاد احتمال اثارة الغبار وبالتالي ساءت الرؤية .

٣ ــ عدم استقرار الجو ، مما يؤدي الى وجود تيارات هوائية صاعدة ترفع معها الاتربة والرمال ، وهذا العامل ايضا متوفر في الكويت بسبب التسخين الشديد لسطح الارض خلال النهار في الصيف . ومن الملاحظ انه في حالة عدم استقرار الجو بالاضافة الى سيطرة الرياح الشديدة فان العاصفة الترابية تبقى لعدة ساعات وقد تستمر خلال الليل كما حدث يوم ١٠ يوليو ١٩٧٩ حيث بدأت العاصفة في التاسعة صباحا واستمرت حتى العاشرة ليلا ، وقد تجاوزت سرعة الرياح ٣٠ ميلا في الساعة معظم ساعات النهار ، اما مدى الرؤية فقد تراوح بين ٨٠٠ متر و١٥٠ مترا .

٤ ــ تتأثر الكويت خلال فصل الصيف وعلى الاخص خلال يونيو ويوليو بمنخفض الهند الموسمي الذي يتشكل الى الشرق من الخليج العربي بسبب شدة الاشعاع الشمسي فوق اواسط آسيا مما يؤدي الى هيمنة الرياح الشمالية الغربية التي تنشط وتشتد خاصة بسبب تطور المرتفع الجوي فوق البحر المتوسط ، الامر الذي يؤدي الى تقوية الرياح الشمالية الغربية فتثير الغبار ، وربما العواصف الترابية والرملية .

الاتربة المتساقطة :

ان أعلى كمية لترسب الاتربة والرمال في البلاد تحدث خلال شهر يونيو حيث يبلغ المتوسط خلال هذا الشهر ١١٩ طنا/ك.م ٢ ، بينما يبلغ المتوسط في كل شهر من شهور السنة ٥٠ طنا /ك.م٢ ، اما اقل كمية فتحدث خلال شهر ديسمبر

حيث يبلغ المتوسط ٢٤ طنا /ك.م ٢ ، ومن الجدير بالذكر ان هذه المتوسطات محسوبة على اساس ٨ سنوات (١٩٦٩ ــ ١٩٧٦) . (٦)

العلاقة بين الرياح من جهة ، واثارة الغبار وانخفاض الرؤية من جهة اخرى :

العلاقة بين سرعة الرياح من جهة ، واثارة الغبار وانخفاض الرؤية من جهة اخرى علاقة طردية ، ذلك انه كلما ازدادت سرعة الرياح ازدادت فرصة اثارة الغبار والرمال وبالتالي ازداد انخفاض الرؤية .

لهذا السبب ، قمت في اواخر عام ١٩٧٩ باجراء دراسة احصائية (٧) حول الغبار باتواعه الثلاثة (عواصف ترابية او رملية ، اتربة او رمال متصاعدة ، غبار معلق) لتوضيح هذه العلاقة من خلال الرصدات الجوية في كل ساعة من ساعات النهار ، من السادسة صباحا لغاية السادسة مساء ، خلال شهور الصيف : مايو ، يونيو ، يوليو واغسطس على مدى عشر سنوات (١٩٦٩ ــ ١٩٧٨) على اعتبار ان شهور الصيف هي اكثر شهور السنة تعرضا للغبار ، كما ان الغبار يشتد عادة خلال النهار وتخف شدته خلال الليل .

لقد اوضحت هذه الدراسة ان ظاهرة الغبار باشكالها الثلاثة (عواصف ترابية او رملية ، اتربة او رمال متصاعدة ، غبار معلق) تشكل ٢١ ٪ من الوقت خلال النهار في مايو ، ٣٤٪ من الوقت خلال النهار في يونيو ، ٣٣ ٪ من الوقت خلال النهار في يوليو و٢١ ٪ من الوقت خلال النهار في اغسطس) . وهكذا يتضح ان شهري يونيو ويوليو هما اكثر شهور الصيف عرضة للغبار ، ومما يجدر ملاحظته ان هذه الدراسة قد بنيت على ١٥٩٩٠ رصدة ساعية ، كان عدد الساعات المغبرة منها ٤٣٦٤ ساعة ، اي ما يعادل ٢٧ ٪ من الوقت .

خلاصة هذه الدراسة :

١ ــ النسبة المئوية لتوزيع سرعات الرياح في النهار (٦٠٠ ــ ١٨٠٠ توقيت محلي) خلال : مايو ، يونيو ، يوليو واغسطس للفترة (١٩٦٩ ــ ١٩٧٨) في محطة الارصاد الجوية بمطار الكويت الدولي :

جدول (٤)

سرعة الرياح ميل / ساعة	هادئة -١٦	١٧-٢٢	٢٣-٢٨	٢٩-٣٣	٣٤-٣٩	٤٠-٤٥	٤٦-٥١
	٪	٪	٪	٪	٪	٪	٪
مايـــو	٧٢	١٧	٨	٢	١	*	
يونيـــو	٥١	٢١	٢٠	٦	١	*	*
يوليـــو	٥١	٢٣	١٨	٧	١		
أغسطس	٦٨	١٨	١١	٣	*		

* أقل من ٥ر٠ ٪.

ويستدل من جدول (٤) ان شهري يونيو ويوليو هما اكثر الشهور نشاطا بالرياح ، وان حوالي ٥٠ ٪ من هذه الرياح (خلال النهار) تزيد سرعتها عن ١٦ ميلا في الساعة . كما يلاحظ من جدول (٥) ان حوالي ٩٠ ٪ من عدد ساعات الغبار الذي يحدث في كل من شهري يونيو ويوليو خلال النهار يكون مصحوبا برياح تزيد سرعتها عن ١٦ ميلا في الساعة :

جدول (٥)

النسبة المئوية لعدد ساعات الغبار في الحدود المبينة لسرعات الرياح

سرعة الرياح ميل / ساعة	هادئة -١٦	١٧-٢٢	٢٣-٢٨	٢٩-٣٣	٣٤-٣٩	٤٠-٤٥	٤٦-٥١
	٪	٪	٪	٪	٪	٪	٪
يونيـــو	٥ر١٠	٩ر٢٢	٨ر٤٤	٧ر١٦	٩ر٣	١ر١	١ر٠
يوليـــو	٩ر٩	٣ر٢٣	٣ر٢٣	٦ر٤٤	٦ر١٩	٦ر٢	

ويدلنا (جدول ٥) على ان حوالي ١٠ ٪ من الغبار يحدث مع الرياح التي سرعاتها تتراوح بين هادئة و١٦ ميلا في الساعة ، بينما نجد ان اعلى نسبة للغبار (حوالي ٤٥ ٪) يحدث مع الرياح التي تتراوح سرعاتها بين ٢٣ و٢٨ ميلا في الساعة .

٢ ــ الغبار واتجاه الرياح :

ان ٨٨ ٪ من الغبار الذي يحدث في النهار خلال : يونيو ، يوليو واغسطس يكون مصحوبا بالرياح التي تهب من القطاع الشمالي الغربي ، E. Novth - werterly quadvand

بينما ٤٠ ٪ فقط من الغبار الذي يحدث خلال مايو يهب من هذا القطاع ، وان الباقي وهو ٦٠ ٪ يهب من الاتجاهات الاخرى .

٣ ــ الغبار والرؤية خلال شهري يونيو ويوليو :

ــ ان ٤٨ ٪ من عدد الساعات المغبرة كانت الرؤية خلالها تقل عن ٤ ك.م.

ــ ٢٩ ٪ من عدد الساعات المغبرة كانت الرؤية خلالها تقل عن ٢ ك.م.

ــ ١٦ ٪ من عدد الساعات المغبرة كانت الرؤية خلالها تقل عن ١ ك.م. ، اي انها كانت عبارة عن عواصف ترابية او رملية، او من نوع الغبار المعلق الكثيف.

ــ ٨ ٪ من عدد الساعات المغبرة كانت الرؤية خلالها تقل عن ٦٠٠ متر .

٤ ــ العلاقة بين سرعة الرياح واثارة الغبار :

ان اثر سرعة الرياح في اثارة الغبار كان واضحا خلال شهور الصيف : مايو، يونيو ، يوليو واغسطس :

ــ ففي الساعات التي كانت فيها سرعة الرياح تقل عن ١٧ ميلا في الساعة ، فان ٧ ٪ فقط من هذه الساعات كانت مغبرة .

ــ وفي الساعات التي كانت فيها سرعة الرياح تتراوح بين ١٧ و٢٢ ميلا في الساعة فان ٣٤ ٪ من هذه الساعات كانت مغبرة .

ــ وفي الساعات التي كانت فيها سرعةالرياح تتراوح بين ٢٣ و٢٨ ميلا في الساعة، فان ٧٩ ٪ من هذه الساعات كانت مغبرة .

ــ وفي الساعات التي كانت فيها سرعة الرياحتتراوح بين ٢٩ و٣٣ ميلا في الساعة، فان ٧٩ ٪ من هذه الساعات كانت مغبرة ، وقد وصلت هذه النسبة الى ١٠٠ ٪ عندما تجاوزت سرعة الرياح ٣٤ ميلا في الساعة .

٥ ــ العلاقة بين سرعة الرياح وانخفاض الرؤية :

يتبين من هذه الدراسة ان العلاقة بين سرعة الرياح وانخفاض الرؤية علاقة طردية ، فكلما ازدادت سرعة الرياح ازداد انخفاض الرؤية ، ويتضح ذلك من الجدول التالي :

جدول (٦)

يونيو ويوليو (١٩٦٩-١٩٧٨)

الرؤيـــة أقـــل مـــن	سرعة الريـاح (ميل / ساعة)			
	١٧-٢٢	٢٣-٢٨	٢٩-٣٣	٣٣٢
١٠ ك.م.	١٠٠٪	١٠٠٪	١٠٠٪	
٨ ك.م.	٨٨	٩٥	٩٨	
٦ ك.م.	٤٦	٦٨	٩٢	
٤ ك.م.	٢٣	٤٧	٧٧	١٠٠٪
٣ ك.م.	١٦	٣٦	٦٥	٩٨
٢ ك.م.	١٠	٢٦	٥٥	٩١
١ ك.م.	٣	١٣	٣٤	٧٣
٦٠٠ متر	١	٥	٢٠	٥٤
٢٠٠ متر		٠ر٤	٢	١٢
عدد الساعات المغبّرة مع كل سرعة من السرعات الأربع	٦١٧	١١٨٩	٤٨٥	١٠٢
مجموع الساعات المغبّرة = ٢٣٩٣				

تفسير الجدول اعلاه :

— مدى الرؤية أقل من ١٠ ك.م. يعني أن الرؤية تتراوح بين الصفر وأقل من ١٠ ك.م. كما يعني مدى الرؤية أقل من ٨ ك.م. ان الرؤية تتراوح بـــين الصفر وأقل من ٨ ك.م. وهكذا .

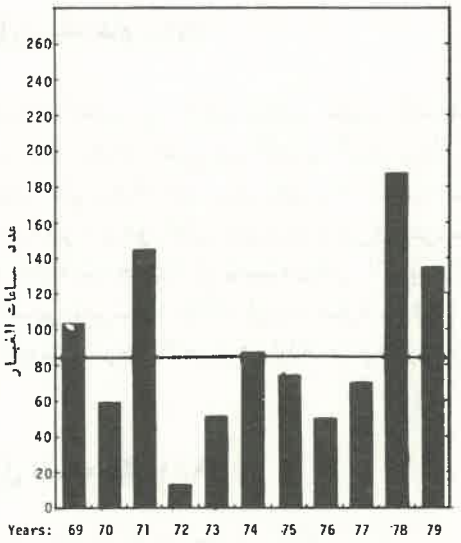
— على سبيل المثال لو أخذنا مدى الرؤية أقل من ٤ ك.م. فاننا نلاحظ انه خلال الساعات التي تكون فيها سرعة الرياح تتراوح بين ١٧ و ٢٢ ميلا في الساعة فان ٢٣ ٪ من هذه الساعات تقل فيها الرؤية عن ٤ ك.م. وتصل هذه النسبة الى ٤٧ ٪ عندما تتراوح السرعة بين ٢٣ و ٢٨ ميلا في الساعة ، والى ٧٧٪ مع الرياح التي سرعتها تتراوح بين ٢٩ و ٣٣ ميلا في الساعة ، والى ١٠٠ ٪ عندما تتجاوز السرعة ٣٣ ميلا في الساعة . اي انه في الاوقات التي تتجـاوز فيها سرعة الرياح ٣٣ ميلا في الساعة فان جميع هذه الاوقات تكون فيها الرؤية تقل عن ٤ ك.م.

ـ ولو أخذنا كذلك الرؤية التي تقل عن ١ ك.م. فاننا نلاحظ انه في الاوقات التي تكون خلالها سرعة الرياح تتراوح بين ١٧ و ٢٢ ميلا في الساعة ، فان ٣٪ فقط من هذه الاوقات تقل فيها الرؤية عن ١ ك.م. وتصل هذه النسبة الى ١٣٪ مع الرياح التي تتراوح سرعاتها بين ٢٣ و ٢٨ ميلا في الساعة والى ٣٤٪ مع الرياح التي سرعاتها بين ٢٩ و ٣٣ ميلا في الساعة ، بل انه في الساعات التي تتجاوز خلالها سرعة الرياح ٣٣ ميلا في الساعة فان احتمال انخفاض الرؤية دون ١ ك .م. يصل الى ٧٣ ٪ من عدد هذه الساعات .

٦ ـ تفاوت الغبار خلال ساعات النهار :

هذه الدراسة كما سبق وبينت تشمل الغبار بأنواعه الثلاثة : عواصف ترابية ، غبار متصاعد ، وغبار معلق ، خلال ساعات النهار ، من الساعة صباحا الى السادسة مساء ، ويتبين من الرسم البياني (شكل ٥) ان ٤١٪ من عدد ساعات هذا الغبار يحدث في الثلاث ساعات الاولى من النهار (٠٦٠٠ ـ ٠٨٠٠) ، ويشتد هذا الغبار بعد ذلك الى أن يبلغ قمته في فترة الظهيرة ، أي في نفس الفترة التي ترتفع فيها درجة الحرارة وتشتد الرياح ، وتبقى ظاهرة الغبار على أشدها طيلة فترة بعد الظهر .

شكل (٥)



التغير السنوي للغبار في مطار الكويت الدولي ، خلال مايو ، من الساعة ٠٦٠٠ الى ١٨٠٠ (محلي) للسنوات (١٩٦٩–١٩٧٩) . الخط الأفقي يعبر عن معدل ١٠ سنوات (١٩٦٩–١٩٧٨) .

واذا كان الرسم البياني (شكل ٥) يوضح تفاوت الغبار خلال ساعات النهار فقط ، فاننا لو تتبعنا ظاهرة الغبار خلال الليل من سجلات الارصاد الجوية لوجدنا ان الغبار يبدأ بالتلاشي بعد التاسعة مساء ، وبشكل خاص في الفترة ما بين منتصف الليل والخامسة صباحا . الا في الايام التي تسود فيها العواصف الترابية ، ففي هذه الحالة يستمر الغبار — على الاغلب طيلة الليل ، ولكن على صورة أخف : غبار متصاعد أو غبار معلق .

ملاحظات حول الغبار خلال عام ١٩٧٩

من الملاحظ ان عام ١٩٧٩ كان من أكثر الاعوام تعرضا للغبار ، حيث بلغ المتوسط الشهري لكمية الاتربة المترسبة على الكيلومتر المربع ٩٠ طنا (٩) ، علما بأن المتوسط الشهري خلال الفترة (١٩٦٩ — ١٩٧٦) يبلغ ٥٠ طنا / ك.م٠ هذا ويتبين في الوقت نفسه ان عدد ساعات الغبار خلال النهار في شهري يونيو ويوليو من عام ١٩٧٩ كانت أكثر من المعدل العام بكثير ، حيث بلغت في يونيو (٢١٥ ساعة) وفي يوليو (٢٢٨ ساعة) بينما يبلغ متوسط عدد ساعات الغبار في كل من يونيو ويوليو خلال الفترة (١٩٦٩ — ١٩٧٨) ١٣٣ ساعة ، وحتى في مايو واغسطس من عام ١٩٧٩ كان الغبار أكثر من المعدل العام بقليل (انظر الرسومات البيانية : ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩) .

ملاحظات حول صيف عام ١٩٨٠

كان عدد ساعات الغبار في النهار خلال شهور الصيف : مايو ، يونيو ، يوليو واغسطس من عام ١٩٨٠ أعلى من المعدل العام وعلى الاخص خلال شهر يونيو ، على أن صيف عام ١٩٨٠ قد تميز بحرارته العالية خلال يوليو حيث بلغ المتوسط الشهري ٣٩ر٠م ، وهو أعلى متوسط شهري لدرجة الحرارة يسجل في مثل هذا الشهر منذ بداية تسجيلاتنا في محطة مطار الكويت الدولي عام ١٩٥٨ ، كما انه خلال هذا الشهر تعرضت البلاد لموجة حارة جدا لم تتعرض لها من قبل حيث بلغ المتوسط اليومي لدرجة الحرارة طيلة عشرة ايام (٧/١٧ الى ٧/٢٦) ٤٠ر١ م .

ملاحظات حول صيف عام ١٩٨١ :

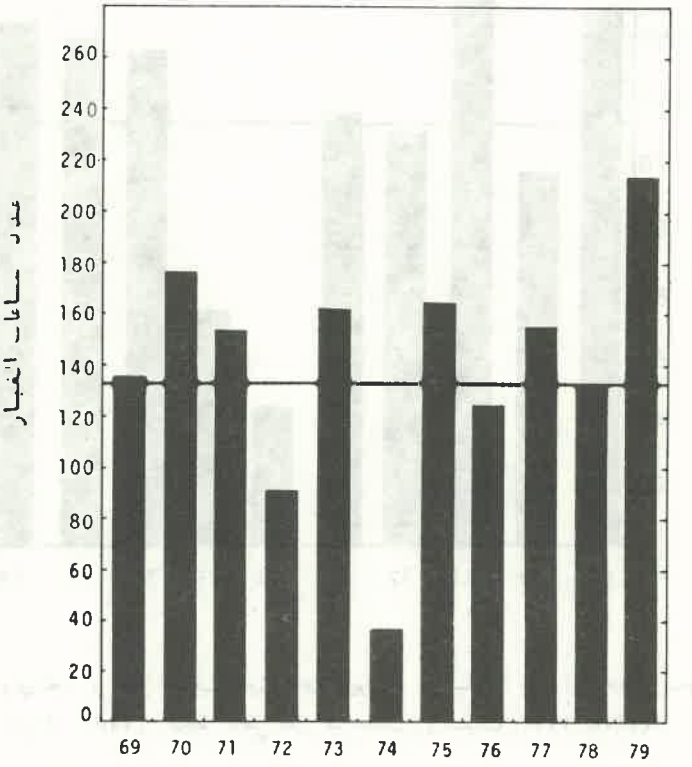
كان عدد ساعات الغبار خلال النهار في كل من شهري يونيو ويوليو اقل من المعدل العام ، بينما كان مايو أعلى من المعدل العام ، وكان اغسطس مساويا للمعدل .

ومن الجدير بالذكر انه سجل خلال هذا الصيف أعلى درجة حرارة في محطة مطار الكويت الدولي منذ بداية تسجيلاتنا في هذه المحطة ، حيث سجلت درجة الحرارة ٥٠٫٧ م يوم ١٩٨١/٨/٩ في حين كانت أعلى درجة حرارة سبق ان سجلت في هذه المحطة ٤٩٫٨ م يوم ١٩٦٦/٦/١٣ .

الحلول المقترحة :

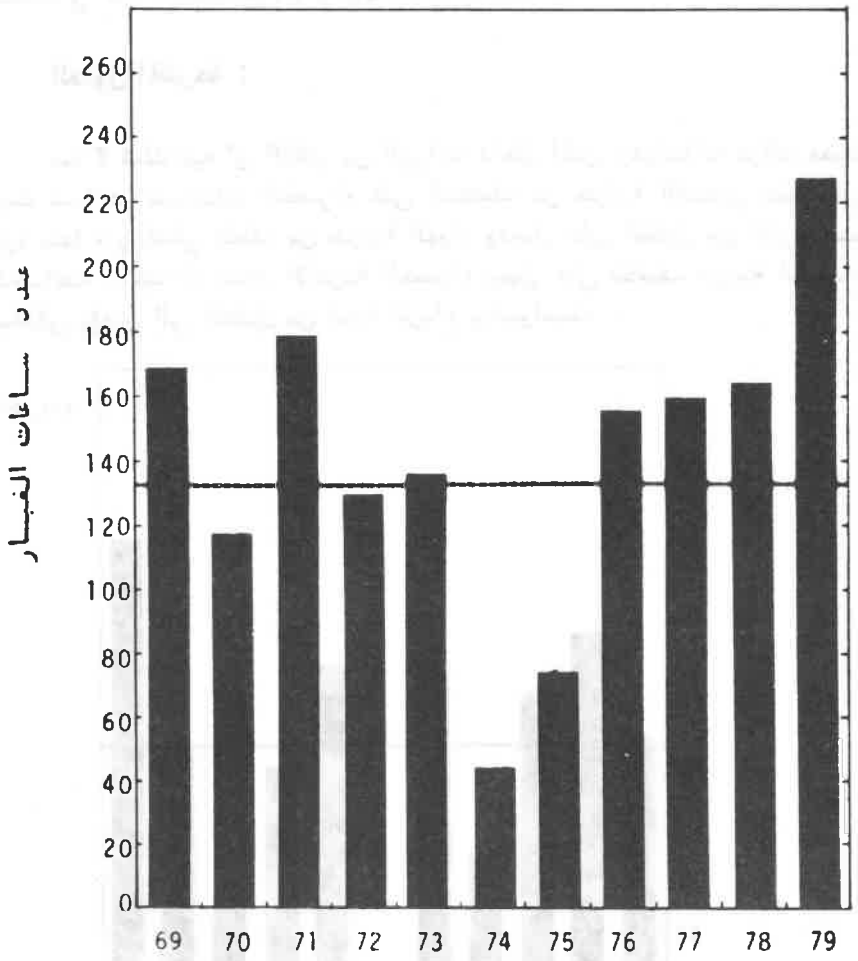
مما لا شك فيه ان الاكثار من الزراعة داخل المدن وحولها له فوائد عديدة حيث تساعد المساحات الخضراء على التخفيف من حرارة الشمس بامتصاص جزء منها ، وبالتالي تلطف من حرارة الهواء وتعمل على التقليل من الاتربة المتصاعدة ، كما أن تعدد الاحزمة الخضراء يعمل على تخفيف سرعة الرياح وبالتالي يؤدي الى التقليل من شدة الرياح والعواصف .

شكل (٦)



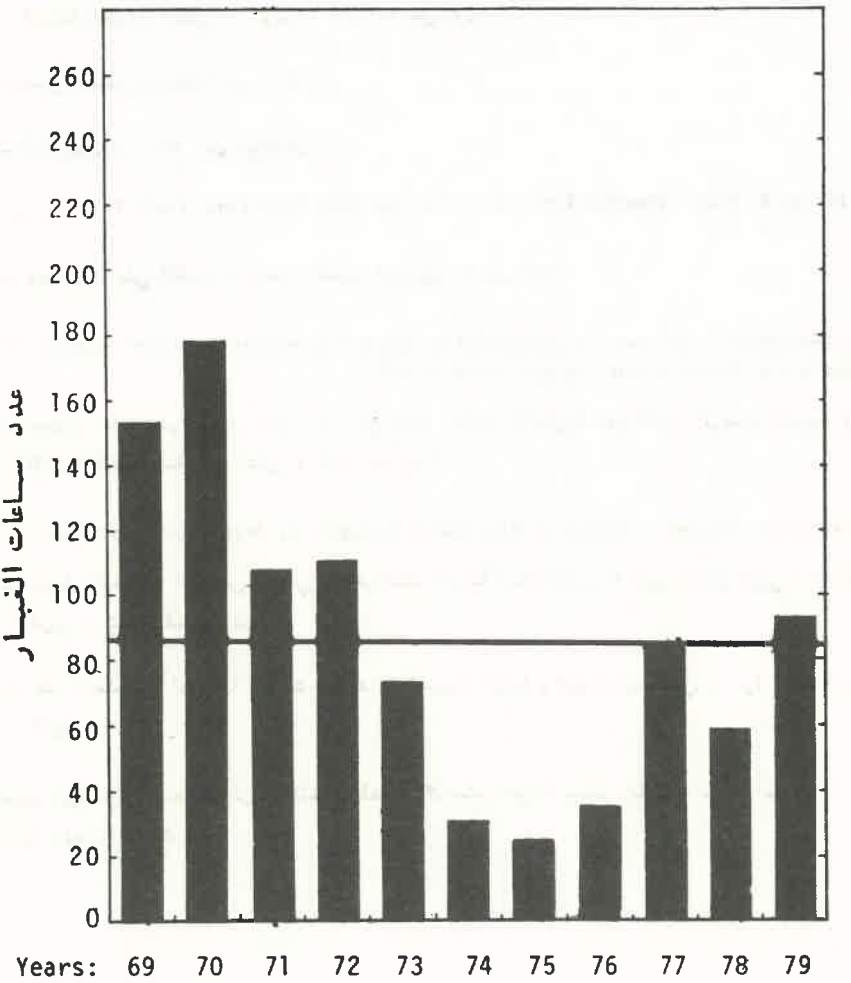
التغير السنوي للغبار في مطار الكويت الدولي ، خلال يونيو ، من الساعة ٦٠٠ ، الى ١٨٠٠ (محلي) للسنوات (١٩٦٩–١٩٧٩) . الخط الأفقي يعبر عن معدل ١٠ سنوات (١٩٦٩–١٩٧٨) .

شكل (٧)



التغير السنوي للغبار في مطار الكويت الدولي ، خلال يوليو ، من الساعة ٦٠٠ ، الى ١٨٠٠ (محلي) ، للسنوات (١٩٦٩–١٩٧٩) . الخط الأفقي يعبر عن معدل ١٠ سنوات (١٩٦٩–١٩٧٨) .

شكل (٨)



التغير السنوي للغبار في مطار الكويت الدولي ، خلال أغسطس ، من الساعة ٦٠٠ ، الى ١٨٠٠ (محلي) . للسنوات (١٩٦٩-١٩٧٩) . الخط الأفقي يعبر عن معدل ١٠ سنوات (١٩٦٩-١٩٧٩) .

المصادر والهوامش

١ ــ عبد الملك علي الكليب ، « مناخ الكويت » ، مطابع مقهوي ، ادارة الارصاد الجوية في الادارة العامة للطيران المدني ، الكويت ، ١٩٨١ ، ص (٤٧) .

٢ ــ نفس المصدر السابق ، ص (٤١) .

٣ ــ المايكرون = $\frac{١}{١٠٠٠}$ من الميلليمتر .

٤ ــ Thomas A. Blair, "Weather Elements", Prentice Hall, New York, 1943, P.7.

٥ ــ عبد الملك علي الكليب ، (نفس المصدر السابق) ، ص (١٣٧)

٦ ــ "Dust Fallout in Kuwait", Occupational Health & Ind. Pollution Control Section, Ministry of Public Health, Kuwait, 1978, p. 49.

٧ ــ صدرت هذه الدراسة في يناير ١٩٨٠ في كتاب باللغة الانكليزية عن ادارة الارصاد الجوية في الادارة العامة للطيران المدني ، تحت عنوان :

"Frequency of Dust in Day-time Summer in Kuwait", by Mahmoud Izzo Safar.

٨ ــ يشمل القطاع « الشمالي الغربي » الاتجاهات الاربعة التالية غربي ، غربي شمال غربي ، شمال غربي ، شمال شمالي غربي .

٩ ــ هذه المعلومات استقاها الباحث من ادارة الصحة المهنية والتلوث الصناعي بوزارة الصحة ــ الكويت .

المصدر الرئيسي : سجلات الرصد الجوي لمحطة الارصاد الجوية بمطار الكويت الدولي ــ ادارة الارصاد الجوية (الكويت) .